Ingeteam

INGECON SUN 1Play HF

Manual de instalación y uso

ABF2011IQC01_B
04/2015

INGECON SUN 1Play HF

Manual de instalación y uso

La copia, circulación o uso de este documento o de su contenido requiere un permiso por escrito. Su incumplimiento será denunciado por daños y perjuicios. Todos los derechos están reservados, incluyendo aquellos que resulten de derechos de patentes o registro del diseño.

La correspondencia del contenido del documento con el hardware ha sido comprobada. Sin embargo, pueden existir discrepancias. No se asume ninguna responsabilidad por la concordancia total. La información que contiene este documento es revisada regularmente y es posible que se produzcan cambios en siguientes ediciones.

El presente documento es susceptible de ser modificado.

Condiciones importantes de seguridad

A lo largo de este apartado se detallan los avisos de seguridad así como el Equipo de Protección Individual.

Condiciones de seguridad

Avisos generales

Las operaciones detalladas en este manual solamente pueden ser realizadas por personal cualificado.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo.

Se recuerda que es obligatorio cumplir toda la legislación aplicable en materia de seguridad para el trabajo eléctrico. Existe peligro de descarga eléctrica.

El cumplimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en este manual o de la legislación sugerida no exime del cumplimiento de otras normas específicas de la instalación, el lugar, el país u otras circunstancias que afecten al inversor.

La apertura de la envolvente no implica la ausencia de tensión en su interior.

Existe peligro de descarga eléctrica incluso después de desconectar todas las fuentes de energía del sistema.

Solamente podrá abrirla personal cualificado siguiendo las instrucciones de este manual.

Cuando el campo solar está expuesto a la luz, éste suministra una tensión de corriente continua al inversor.

Es obligatorio leer y entender el manual por completo antes de comenzar a manipular, instalar u operar el equipo.

La normativa de seguridad básica de obligado cumplimiento para cada país es:

- *RD 614/2001* en España.
- *CEI 11-27* en Italia.
- *DIN VDE 0105-100* y *DIN VDE 1000-10* en Alemania.
- *UTE C18-510* en Francia.

Realizar todas las maniobras y manipulaciones sin tensión.

Como medida mínima de seguridad en esta operación, se deberán observar las llamadas **5 reglas de oro**:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas, no podrá autorizarse el trabajo sin tensión y se considerará trabajo en tensión en la parte afectada.

Es obligatorio para comprobar ausencia de tensión utilizar elementos de medida de categoría III-1000 Voltios.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de los equipos. Toda intervención que se realice sobre cualquiera de estos equipos que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas a Ingeteam. Éstas deberán ser estudiadas y aprobadas por Ingeteam.

Peligros potenciales para las personas

El equipo puede permanecer cargado después de desconectar las fuentes de energía renovable.

Seguir cuidadosamente los pasos para quitar tensión obligados en el manual.

Seguir siempre las indicaciones del manual para mover y emplazar el equipo.

El peso de este equipo puede producir lesiones si no se manipula correctamente.

PELIGRO: alta temperatura.

El caudal de aire de salida puede alcanzar temperaturas altas que dañen a las personas expuestas.

Peligros potenciales para el equipo

El equipo necesita un flujo de aire libre de impurezas mientras está funcionando.

Mantener las entradas sin obstáculos es imprescindible para que este flujo de aire refrigere el equipo.

Después de toda manipulación debidamente autorizada, comprobar que el inversor está preparado para empezar a funcionar. Solamente después se puede proceder a conectarlo siguiendo las instrucciones del manual.

No tocar tarjetas ni componentes electrónicos. Los componentes más sensibles pueden dañarse o destruirse por la electricidad estática.

No desconectar o conectar ningún terminal mientras el equipo está funcionando. Desconectar y comprobar la ausencia de tensión antes.

Equipo de Protección Individual (EPI)

Siempre que se trabaje en el equipo usar, como mínimo, el siguiente equipamiento de seguridad recomendado por Ingeteam.

Denominación	Explicación
Calzado de seguridad	Conforme a la norma *UNE-EN-ISO 20345:2012*
Casco con pantalla facial	Conforme a la norma *UNE-EN 397:1995,* siempre que existan elementos con tensión directamente accesibles
Ropa de trabajo	Ceñida al cuerpo, no inflamable, 100% de algodón
Guantes dieléctricos	Conforme a la norma *EN 60903:2005*

Las herramientas y/o equipos empleados en trabajos en tensión deben poseer, al menos, aislamiento de categoría III-1000 Voltios.

En caso de que normativas propias del lugar exijan otro tipo de equipo de protección individual, el equipo recomendado por Ingeteam se deberá completar adecuadamente.

Contenidos

Condiciones importantes de seguridad 5
Condiciones de seguridad 5
Equipo de Protección Individual (EPI) 6

Contenidos 7

1. Información sobre este manual 9
1.1. Campo de aplicación y nomenclatura 9
1.2. Destinatarios 9
1.3. Simbología 9

2. Descripción del equipo 10
2.1. Visión general 10
2.2. Accesorios opcionales 10
2.3. Seguridad eléctrica 10
2.3.1. Categoría de sobretensión (OVC) 10
2.4. Grado de contaminación 11
2.5. Contaminación acústica 11
2.6. Esquema eléctrico del sistema 11
2.7. Tablas de características 12
2.8. Descripción de accesos de cableado 14
2.9. Resistencia de aislamiento del campo fotovoltaico 14

3. Recepción del equipo y almacenamiento 15
3.1. Recepción 15
3.2. Identificación del equipo 15
3.3. Daños en el transporte 15
3.4. Almacenamiento 15
3.5. Conservación 15

4. Transporte del equipo 16
4.1. Transporte 16
4.2. Desembalaje 16

5. Preparación para la instalación del equipo 17
5.1. Entorno 17
5.2. Condiciones medioambientales 18
5.3. Superficie de apoyo y anclaje 18
5.4. Protección de la conexión a la red eléctrica 18
5.5. Longitud del cableado 19

6. Instalación del equipo 20
6.1. Requerimientos generales de instalación 20
6.2. Fijación del equipo en pared 20
6.3. Apertura y cierre de la envolvente 22

7. Utilización de pasacables 23

8. Conexión de accesorios 24
8.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de accesorios 24
8.2. Accesorios opcionales 24
8.3. Conexión del relé auxiliar libre de potencial 25
8.4. Conexión de la entrada digital 26

9. Conexión de la puesta a tierra 27
9.1. Indicaciones de seguridad para la puesta a tierra 27
9.2. Proceso de conexión de la puesta a tierra 27

10. Conexión de AC 28
10.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de AC 28
10.2. Requisitos del cableado para la conexión de AC 28
10.3. Proceso de conexión de AC 28

11. Conexión de DC 30
11.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de DC 30

11.2. Requisitos del cableado para la conexión de DC 30
11.3. Proceso de conexión de DC 30

12. Puesta en servicio 31
12.1. Revisión del equipo 31
12.1.1. Inspección 31
12.1.2. Cierre hermético del equipo 31
12.2. Puesta en marcha 31

13. Manejo del display 32
13.1. Teclado y LED 32
13.2. Display 33
13.3. Organización de menús 34
13.4. Gráfica potencia diaria 35
13.5. Gráfica energías últimos 24 días 35
13.6. Menú principal 35
13.6.1. Monitorización 36
13.6.2. Eventos 36
13.6.3. Inicio/Paro 36
13.6.4. Ajustes 37
13.6.5. Autotest 37
13.6.6. Ajustes avanzados 38
13.6.7. Datos de inversor 38

14. Actualización de firmware 39

15. Comunicación vía USB 40
15.1. Proceso de conexión 40

16. Desconexión del equipo 41
16.1. Proceso de desconexión del equipo 41

17. Mantenimiento preventivo 42
17.1. Condiciones de seguridad 42
17.2. Estado de la envolvente 42
17.3. Estado de los cables y terminales 42
17.4. Sistema de refrigeración 42
17.5. Entorno 42

18. Solución de problemas 43
18.1. Alarmas. Indicaciones de los LED 43

19. Tratamiento de residuos 45

1. Información sobre este manual

El propósito de este manual es describir los equipos INGECON SUN 1Play HF y dar la información adecuada para su correcta recepción, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y operación.

1.1. Campo de aplicación y nomenclatura

Este manual es válido para los siguientes equipos:

Nombre completo	Abreviatura
INGECON SUN 1Play 2.5HF	2.5HF
INGECON SUN 1Play 2.7HF	2.7HF
INGECON SUN 1Play 3HF	3HF
INGECON SUN 1Play 3.3HF	3.3HF
INGECON SUN 1Play 3.68HF	3.68HF
INGECON SUN 1Play 4.6HF	4.6HF
INGECON SUN 1Play 5HF	5HF
INGECON SUN 1Play 5.5HF	5.5HF
INGECON SUN 1Play 6HF	6HF

En este documento se nombrarán a los diferentes modelos tanto por su nombre completo como por su abreviatura. Asimismo, se referirá de manera genérica a cualquiera de los modelos de la familia de INGECON SUN 1Play HF con los términos *equipo* o *inversor*.

1.2. Destinatarios

El presente documento está orientado a personal cualificado.

La condición de personal cualificado a la que se refiere este manual, será como mínimo aquella que satisfaga todas las normas, reglamentos y leyes en materia de seguridad aplicables a los trabajos de instalación y operación de este equipo.

La responsabilidad de designar al personal cualificado siempre recaerá sobre la empresa a la que pertenezca este personal, debiendo decidir qué trabajador es apto o no para realizar uno u otro trabajo para preservar su seguridad a la vez que se cumple la legislación de seguridad en el trabajo.

Dichas empresas son responsables de proporcionar una adecuada formación en equipos eléctricos a su personal, y a familiarizarlo con el contenido de este manual.

1.3. Simbología

A lo largo de este manual se utilizarán diferentes símbolos con el fin de remarcar y resaltar ciertos textos. A continuación se explican los significados generales de estos.

Atención general.

Información general.

Riesgo eléctrico.

Leer el apartado indicado de este manual.

Superficie caliente.

Prohibición.

2. Descripción del equipo

2.1. Visión general

La finalidad básica de un inversor es transformar la corriente continua generada por el campo fotovoltaico en corriente alterna para su inyección a la red eléctrica.

Estos equipos son inversores fotovoltaicos monofásicos con transformador de alta frecuencia, por lo tanto proporciona aislamiento galvánico entre el panel y la red eléctrica, por lo que permite aterrar el panel fotovoltaico, bien el terminal positivo o el negativo. Existen tecnologías de panel en las que el fabricante indica que es recomendable aterrar un polo del panel para prolongar la vida útil. Asimismo la normativa de ciertos países exige la existencia aislamiento galvánico entre la red eléctrica y el campo fotovoltaico. Este inversor se adecúa a dichas condiciones.

Incluye una etapa de conversión de potencia con un transformador de alta frecuencia, con lo que el peso y tamaño de éste se reducen considerablemente frente a los transformadores convencionales. Paralelamente, la utilización de un transformador de alta frecuencia conlleva una mejora sustancial en el rendimiento del equipo.

El inversor incluye de serie comunicación vía USB, lector de tarjetas SD para la actualización de firmware, un relé libre de potencial para señalización y dos entradas digitales.

2.2. Accesorios opcionales

Estos equipos pueden incorporar los siguientes accesorios:

- Accesorios de comunicación.
- Tarjeta de entradas digitales.
- Kit de autoconsumo.

Accesorios de comunicación

Estos equipos disponen de serie de comunicación local vía USB. Adicionalmente se pueden establecer conexiones mediante otras tecnologías opcionales:

- RS-485.
- Ethernet (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- Ethernet TCP (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- GSM/GPRS (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- Bluetooth.
- Bluetooth (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).

A lo largo de este manual se indican las instrucciones para la instalación de los accesorios de comunicación. Para ampliar la información sobre el funcionamiento de los mismos consultar el manual de accesorios de comunicación correspondiente.

Tarjeta de entradas digitales

En determinados países es necesaria esta tarjeta para cumplir su normativa.

Kit de autoconsumo

Estos inversores son compatibles con todas las opciones de autoconsumo ofrecidas por Ingeteam.

2.3. Seguridad eléctrica

A continuación se dan a conocer magnitudes de diseño interesantes para la seguridad eléctrica.

2.3.1. Categoría de sobretensión (OVC)

El diseño del equipo cumple con las normas *IEC 62109-1* e *IEC 62109-2*. Los circuitos de corriente continua se han diseñado con una categoría de sobretensión II (OVC II), y los circuitos de corriente alterna con una categoría de sobretensión III (OVC III).

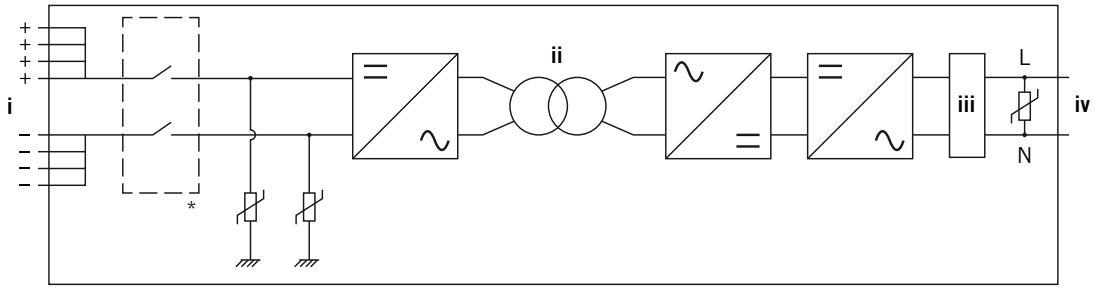
2.4. Grado de contaminación

Los equipos cumplen con el grado de contaminación 2 requerido para este tipo de inversores.

2.5. Contaminación acústica

El funcionamiento de este equipo genera un ligero zumbido. No ubicarlos en una estancia habitada, o sobre soportes ligeros que puedan amplificar ese zumbido. La superficie de montaje debe ser firme y adecuada al peso del equipo.

2.6. Esquema eléctrico del sistema



* Opcional.

i. Entrada fotovoltaica.

ii. Transformador de alta frecuencia.

iii. Filtro.

iv. Salida AC para conexión a red.

2.7. Tablas de características

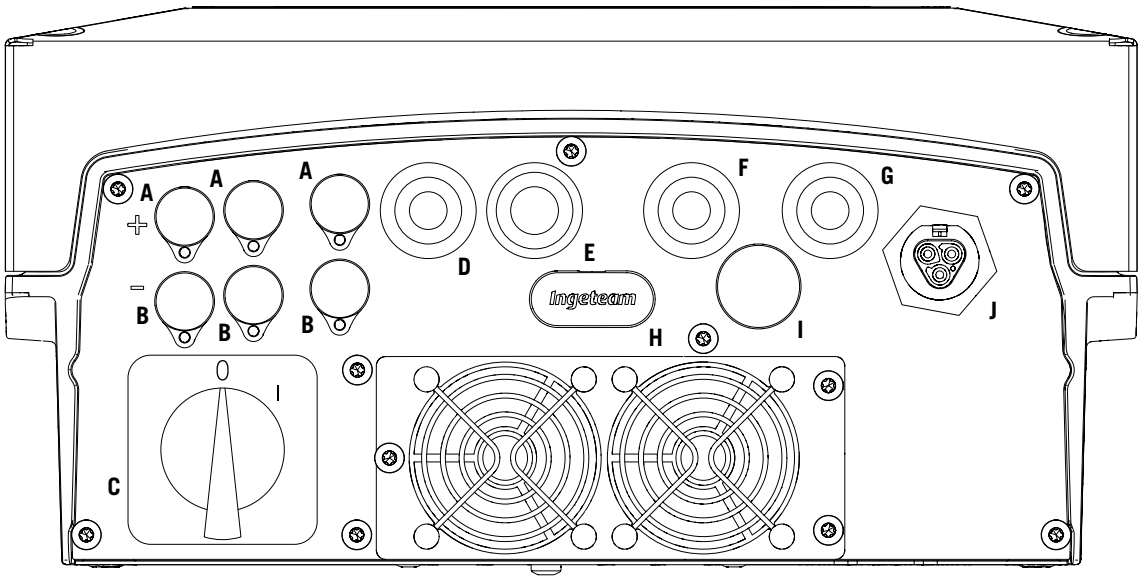
	2.5HF	2.7HF	3HF	3.3HF	3.68HF
Entrada DC					
Rango de potencia campo FV recomendado [1]	2,8 ~ 3,3 kWp	3 ~ 3,6 kWp	3,2 ~ 4 kWp	3,8 ~ 4,3 kWp	3,9 ~ 4,8 kWp
Tensión máxima de entrada [2]	550 V	550 V	550 V	550 V	550 V
Rango de tensión MPP	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V
Rango de tensión de operación	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V
Tensión mínima para Pnom	125 V	125 V	125 V	125 V	125 V
Corriente de cortocircuito máxima	25 A	25 A	37 A	37 A	37 A
Máxima retroalimentación de corriente de la matriz	0 A rms	0 A rms	0 A rms	0 A rms	0 A rms
MPPT	1	1	1	1	1
Número de strings	2	2	3	3	3
Strings por MPP	2	2	3	3	3
Corriente máxima de entrada	22 A	22 A	33 A	33 A	33 A
Corriente máxima de entrada por string	17 A	17 A	17 A	17 A	17 A
Salida AC					
Potencia nominal (hasta 45 ºC)	2,5 kW	2,7 kW	3 kW	3,3 kW	3,68 kW
Potencia máxima permanente	2,5 kW	2,7 kW	3 kW	3,3 kW	3,68 kW
Máx. temperatura para potencia nominal [3]	51 ºC	48 ºC	55 ºC	52 ºC	50 ºC
Corriente máxima	13,5 A	13,5 A	26.2 A	26.2 A	26.2 A
Corriente máxima transitoria	13,5 A	13,5 A	26.2 A	26.2 A	26.2 A
Máxima corriente de fallo de salida	< 16 A rms (60 ms)		< 30 A rms (60 ms)		
Máxima protección de sobrecorriente de salida	16 A rms	16 A rms	30 A rms	30 A rms	30 A rms
Tensión nominal	230 V	230 V	230 V	230 V	230 V
Rango de tensión	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi	1	1	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Sí. Smax = 2,5 kVA	Sí. Smax = 2,7 kVA	Sí. Smax = 3 kVA	Sí. Smax = 3,3 kVA	Sí. Smax = 3,68 kVA
THD	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Rendimiento					
Eficiencia máxima	95,6 %	95,6 %	95,8 %	95,8 %	95,8 %
Euroeficiencia	95 %	95,1 %	95,2 %	95,2 %	95,1 %
Datos generales					
Sistema de refrigeración	Convección natural		Ventilación forzada		
Flujo de aire	-	-	90 m^3/h	90 m^3/h	90 m^3/h
Peso	20 Kg	20 Kg	25 Kg	25 Kg	25 Kg
Medidas (alto x ancho x fondo)	470 x 360 x 180 mm				
Consumo en stand-by [4]	< 10 W	< 10 W	< 10 W	< 10 W	< 10 W
Consumo nocturno	0 W	0 W	0 W	0 W	0 W
Temperatura de funcionamiento	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC
Humedad relativa (sin condensación)	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %
Altitud máxima de la instalación	4000 m	4000 m	4000 m	4000 m	4000 m
Nivel de aislamiento del transformador HF	Básico	Básico	Básico	Básico	Básico
Grado de protección	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Marcado	CE				
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Normativa de conexión a red	RD1699/2011, DIN V VDE V 0126-1-1, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N 4105:2011-08, G59/2, G83/2, P.O.12.3, AS4777.2, AS4777.3, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, South African Grid code, Chilean Grid Code, Romanian Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, IEEE 929, Thailand MEA & PEA requirements				

[1] Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. [2] No superar en ningún caso. Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas. [3] Por cada ºC de incremento, la potencia de salida se reducirá un 1,8 %. [4] Consumo desde el campo fotovoltaico.

	4.6HF	5HF	5.5HF	6HF
Entrada DC				
Rango de potencia campo FV recomendado (1)	5,2 ~ 6 kWp	5,7 ~ 6,5 kWp	6 ~ 6,8 kWp	6,3 ~ 7 kWp
Tensión máxima de entrada (2)	550 V	550 V	550 V	550 V
Rango de tensión MPP	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V	125 ~ 500 V
Rango de tensión de operación	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V	125 ~ 550 V
Tensión mínima para Pnom	146 V	158 V	174 V	190 V
Corriente de cortocircuito máxima	37 A	37 A	37 A	37 A
Máxima retroalimentación de corriente de la matriz	0 A rms	0 A rms	0 A rms	0 A rms
MPPT	1	1	1	1
Número de strings	3	3	3	3
Strings por MPP	3	3	3	3
Corriente máxima de entrada	33 A	33 A	33 A	33 A
Corriente máxima de entrada por string	17 A	17 A	17 A	17 A
Salida AC				
Potencia nominal (hasta 45 ºC)	4,6 kW	5 kW	5,5 kW	6 kW
Potencia máxima permanente	4,6 kW	5 kW	5,5 kW	6 kW
Máx. temperatura para potencia nominal (3)	58 ºC	55 ºC	50 ºC	45 ºC
Corriente máxima	26,2 A	26,2 A	26,2 A	26,2 A
Corriente máxima transitoria	26,2 A	26,2 A	26,2 A	26,2 A
Máxima corriente de fallo de salida	< 30 A rms (60 ms)			
Máxima protección de sobrecorriente de salida	30 A rms	30 A rms	30 A rms	30 A rms
Tensión nominal	230 V	230 V	230 V	230 V
Rango de tensión	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V	122 ~ 285 V
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi	1	1	1	1
Coseno Phi ajustable	Sí. Smax = 4,6 kVA	Sí. Smax = 5 kVA	Sí. Smax = 5,5 kVA	Sí. Smax = 6 kVA
THD	< 3 %	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Rendimiento				
Eficiencia máxima	96 %	96 %	96 %	96 %
Euroeficiencia	95,2 %	95,2 %	95,3 %	95,3 %
Datos generales				
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada			
Flujo de aire	90 m³/h	90 m³/h	90 m³/h	90 m³/h
Peso	25 Kg	25 Kg	25 Kg	25 Kg
Medidas (alto x ancho x fondo)	470 x 360 x 180 mm			
Consumo en stand-by (4)	< 10 W	< 10 W	< 10 W	< 10 W
Consumo nocturno	0 W	0 W	0 W	0 W
Temperatura de funcionamiento	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC	–25 ~ +65 ºC
Humedad relativa (sin condensación)	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %	0 ~ 100 %
Altitud máxima de la instalación	4000 m	4000 m	4000 m	4000 m
Nivel de aislamiento del transformador HF	Básico	Básico	Básico	Básico
Grado de protección	IP65	IP65	IP65	IP65
Marcado	CE			
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100			
Normativa de conexión a red	RD1699/2011, DIN V VDE V 0126-1-1, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N 4105:2011-08, G59/2, P.O.12.3, AS4777.2, AS4777.3, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, South African Grid code, Chilean Grid Code, Romanian Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, IEEE 929, Thailand MEA & PEA requirements			

(1) Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. (2) No superar en ningún caso. Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas. (3) Por cada ºC de incremento, la potencia de salida se reducirá un 1,8 %. (4) Consumo desde el campo fotovoltaico.

2.8. Descripción de accesos de cableado



A. Conexión DC +. Conector rápido.

B. Conexión DC –. Conector rápido.

C. Seccionador DC.

D. Entradas digitales. Pasacables de 16 mm (diámetro de cable admitido de 4 ~ 10 mm).

E. Comunicaciones. Pasacables de 20 mm (diámetro de cable admitido de 6 ~ 13 mm).

F. Comunicaciones. Pasacables de 16 mm (diámetro de cable admitido de 4 ~ 10 mm).

G. Relé libre de potencial. Pasacables de 16 mm (diámetro de cable admitido de 4 ~ 10 mm).

H. Lector de tarjetas de memoria SD.

I. Entrada USB Tipo B.

J. Conexión AC. Conector rápido.

2.9. Resistencia de aislamiento del campo fotovoltaico

La resistencia de aislamiento del campo fotovoltaico mínima permitida para la conexión a red del inversor dependerá de la normativa aplicable. En caso de no estar especificada, será de 50 kOhm.

3. Recepción del equipo y almacenamiento

3.1. Recepción

Mantener el embalaje colocado hasta inmediatamente antes de su instalación. Mantener en todo momento el equipo en **posición horizontal**.

3.2. Identificación del equipo

El número de serie del equipo lo identifica de forma inequívoca. En cualquier comunicación con Ingeteam se debe hacer referencia a este número.

El número de serie del equipo viene reflejado en la placa de características.

3.3. Daños en el transporte

Si durante el transporte el equipo ha sufrido daños actuar en el siguiente orden:

1. No proceder a la instalación.
2. Notificar este hecho inmediatamente al distribuidor dentro de los cinco días posteriores a la recepción del equipo.

Si finalmente fuese necesario devolver el equipo al fabricante, se deberá usar el mismo embalaje en el que se recibió.

3.4. Almacenamiento

El incumplimiento de las instrucciones dadas en esta sección puede causar daños en el equipo.

Ingeteam no asume ninguna responsabilidad por daños derivados del incumplimiento de estas instrucciones.

Si el equipo no es instalado inmediatamente después de su recepción, se deberán tener en cuenta los siguientes puntos con el fin de evitar su deterioro:

- El equipo se debe almacenar en su embalaje original.
- El paquete debe ser almacenado en posición horizontal.
- Mantener el equipo libre de suciedad (polvo, virutas, grasa, etc.), así como de roedores.
- Evitar que reciba proyecciones de agua, chispas de soldaduras, etc.
- Cubrir el equipo con un material protector transpirable con el fin de evitar condensación debida a la humedad ambiental.
- Los equipos almacenados no deberán estar sometidos a condiciones climáticas diferentes a las indicadas en el apartado *"2.7. Tablas de características"*.
- Es muy importante proteger el equipo frente a productos químicos que puedan producir corrosión, así como de ambientes salinos.
- No almacenar el equipo a la intemperie.

3.5. Conservación

Con el fin de permitir una correcta conservación de los equipos, no debe retirarse el embalaje original hasta el mismo momento de su instalación.

Se recomienda, en caso de almacenamiento prolongado, que este se realice en lugares secos, evitando, en lo posible, cambios bruscos de temperatura.

El deterioro del embalaje (cortes, agujeros, etc.) hace que los equipos no se mantengan en óptimas condiciones antes de su instalación. Ingeteam no se hace responsable en caso de incumplirse esta condición.

4. Transporte del equipo

Se deberá proteger el equipo durante su transporte de golpes mecánicos, vibraciones, proyecciones de agua (lluvia) y cualquier otro producto o situación que pueda dañar o alterar su comportamiento. La no observancia de estas instrucciones puede causar la pérdida de la garantía en el producto, de la cual Ingeteam no es responsable.

4.1. Transporte

Transporte mediante transpaleta

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Depositar los equipos embalados centrados respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlos lo más cerca de la unión de las uñas con el tirador.
3. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la transpaleta.

Transporte mediante carretilla elevadora

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Depositar los equipos embalados centrados respecto a las uñas.
2. Procurar colocarlos lo más cerca de la unión de las uñas con el tirador.
3. Asegurarse que las pinzas están perfectamente niveladas para evitar posibles vuelcos del equipo.
4. En cualquier caso, respetar el manual de utilización de la carretilla.

Una vez que el equipo se ha transportado al lugar donde se va a ubicar, y solamente cuando se vaya a instalar, se desembalará el equipo.

En ese momento se puede transportar verticalmente una distancia corta sin el embalaje. Se deberán seguir las pautas indicadas en el siguiente punto.

Transporte del equipo con el equipo desembalado

Se deberán observar al menos las siguientes prescripciones:

1. Seguir los consejos ergonómicos necesarios para levantar pesos.
2. No soltar el equipo hasta que esté perfectamente fijado o depositado.
3. Pedir que otra persona guíe los movimientos a realizar.

4.2. Desembalaje

Es de vital importancia la correcta manipulación de los equipos con el fin de:

- No deteriorar el embalaje que permite mantener estos en óptimas condiciones desde su expedición hasta el momento de ser instalados.
- Evitar golpes y/o caídas de los equipos que pudieran deteriorar las características mecánicas de los mismos; por ejemplo, cierre incorrecto de puertas, pérdida de grado de protección, etc.
- Evitar, en la medida de lo posible, las vibraciones que puedan provocar un mal funcionamiento posterior.

En caso de observar alguna anomalía se deberá contactar inmediatamente con Ingeteam.

Segregación del embalaje

Todo el embalaje se puede entregar a un gestor autorizado de residuos no peligrosos.

En cualquier caso, el destino de cada parte del embalaje será:

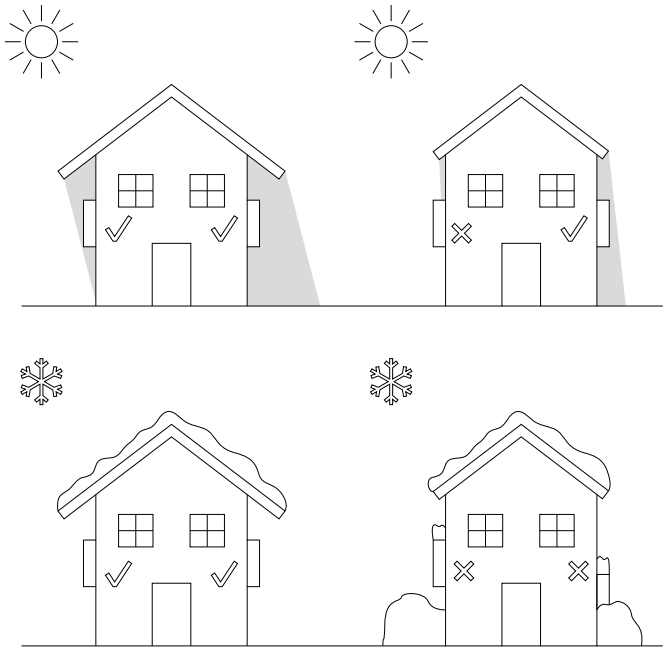
- Plástico (poliestireno, bolsa y papel burbuja): contenedor correspondiente.
- Cartón: contenedor correspondiente.

5. Preparación para la instalación del equipo

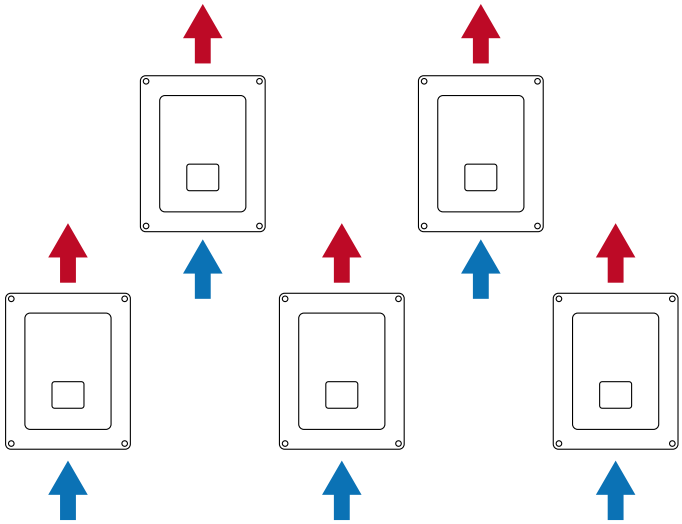
A la hora de decidir la ubicación del equipo y planificar su instalación, se deberán seguir una serie de pautas derivadas de las características del mismo. En este capítulo se resumen estas pautas.

5.1. Entorno

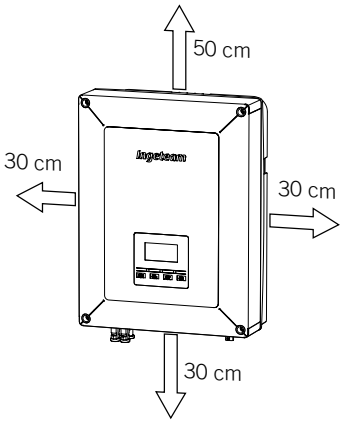
- Estos equipos pueden ser instalados en interiores y exteriores.
- Colocar los equipos en un lugar accesible a los trabajos de instalación y mantenimiento, y que permita el manejo del teclado y la lectura de los LED indicadores frontales.
- Evitar ambientes corrosivos que puedan afectar al correcto funcionamiento del inversor.
- Queda terminantemente prohibido dejar cualquier objeto sobre el equipo.
- Los inversores no deben exponerse a la irradiación solar directa.
- No instalar los equipos en estancias habitadas. El inversor en funcionamiento emite un ligero zumbido.



- En caso de instalar más de un inversor asegurar que la extracción de aire caliente de unos no interfiera en la correcta ventilación de otros.



- Mantener libre de obstáculos las siguientes distancias.



5.2. Condiciones medioambientales

Se deberán tener en cuenta las condiciones ambientales de operación del equipo indicadas en el apartado *"2.7. Tablas de características"* para elegir su ubicación.

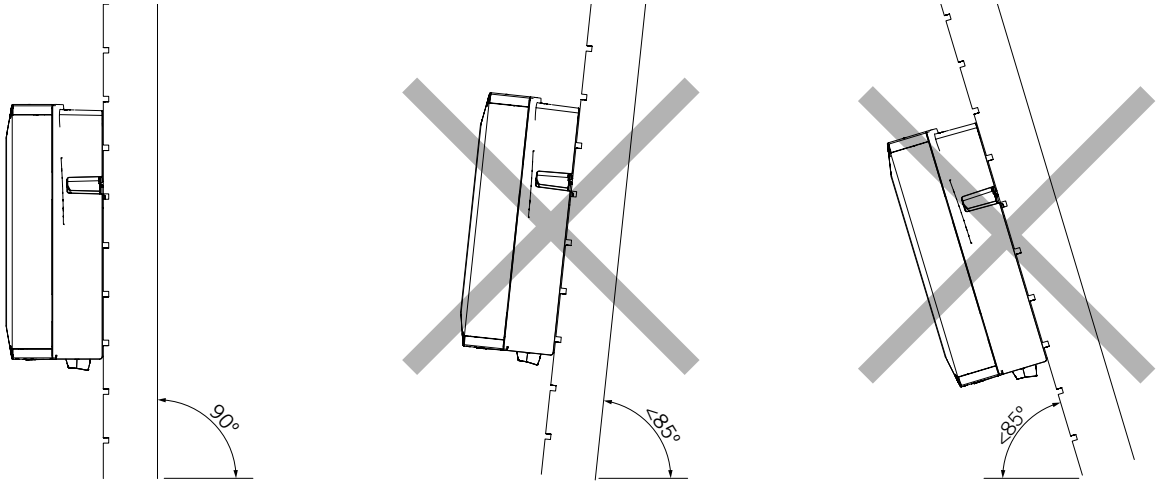
El aire del entorno debe estar limpio y la humedad relativa, a más de 40 ºC, debe estar en el rango entre el 4% y el 50%. Mayores porcentajes de humedad relativa hasta el 95% son tolerables a temperaturas por debajo de 30 ºC.

Conviene tener en cuenta que, ocasionalmente, podría producirse una condensación moderada como consecuencia de las variaciones de temperatura. Por esta razón, y al margen de la propia protección del equipo, se hace necesaria una vigilancia de estos equipos, una vez puestos en marcha en aquellos emplazamientos en los que se sospeche no vayan a darse las condiciones anteriormente descritas.

Con condensación, no aplicar nunca tensión al equipo.

5.3. Superficie de apoyo y anclaje

Estos inversores deben instalarse según las especificaciones de la siguiente figura. La inclinación positiva o negativa mínima permitida será de 85º respecto a la horizontal.



Se deberá reservar una pared sólida para amarrar el equipo. La pared deberá poderse taladrar e incorporar tacos y tirafondos aptos para soportar el peso del equipo.

5.4. Protección de la conexión a la red eléctrica

Es necesaria la instalación de elementos de protección en la conexión del inversor a la red eléctrica.

Interruptor magnetotérmico

Es necesaria la instalación de un interruptor magnetotérmico y/o fusible en la conexión del inversor a la red eléctrica.

La siguiente tabla aporta los datos necesarios para la selección de ese dispositivo por el instalador.

INGECON SUN 1Play HF	Corriente máxima del inversor	Corriente nominal del magnetotérmico tipo B
2.5HF	13.5 A	20 A
2.7HF	13.5 A	20 A
3HF	26.2 A	32 A
3.3HF	26.2 A	32 A
3.68HF	26.2 A	32 A
4.6HF	26.2 A	32 A
5HF	26.2 A	32 A
5.5HF	26,2 A	32 A
6HF	26,2 A	32 A

A la hora de seleccionar la protección en una instalación se deberá tener en cuenta que el poder de corte de la misma sea superior a la corriente de cortocircuito del punto de conexión a la red.

Se debe tener en cuenta en la correcta elección de la protección que la temperatura ambiente de trabajo influye en la corriente máxima admitida por dichas protecciones según indique el fabricante.

Interruptor diferencial

Debe cumplir con la normativa vigente para la protección de las personas en la red eléctrica.

5.5. Longitud del cableado

El inversor mide la tensión en sus bornes de conexión, por esta razón el instalador deberá emplear un cable AC con una impedancia suficientemente baja para que el aumento de tensión en el cable (entre el transformador de distribución y el equipo) no provoque la desconexión del equipo por tensión alta.

6. Instalación del equipo

Antes de proceder a la instalación del equipo, deberá retirarse el embalaje teniendo especial cuidado de que no se dañe la envolvente.

Deberá cerciorarse de la inexistencia de condensación en el interior del embalaje. Si existieran signos de condensación, no se deberá instalar el equipo hasta asegurarse que está completamente seco.

Todas las operaciones de instalación deben mantener observancia con el reglamento vigente.

Todas las operaciones que impliquen movimiento de pesos elevados se deberán llevar a cabo entre dos personas.

6.1. Requerimientos generales de instalación

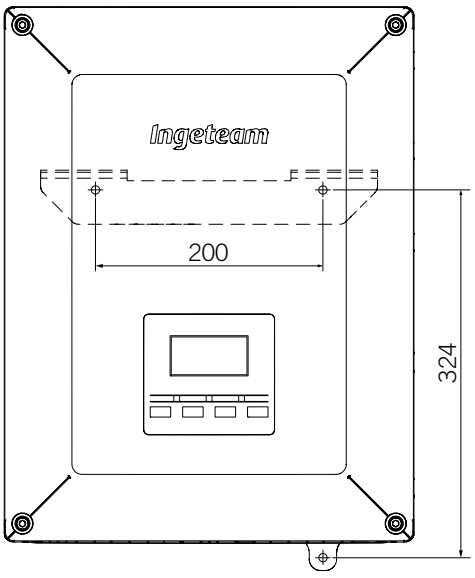
- El entorno del equipo deberá ser el adecuado, satisfaciendo las pautas descritas en el capítulo *"5. Preparación para la instalación del equipo"*. Además, los elementos empleados en el resto de la instalación deberán ser compatibles con el equipo y con el cumplimiento de la legislación aplicable.
- La ventilación y el espacio de trabajo deberán ser los adecuados para las labores de mantenimiento según reglamento aplicable vigente.
- Los dispositivos exteriores de conexión deberán ser adecuados y estarán lo suficientemente cerca según se establece en el reglamento vigente.
- Los cables de acometida deberán tener la sección adecuada a la intensidad máxima.
- Se tendrá especial cuidado para que no existan elementos exteriores próximos a las entradas y salidas de aire que impidan la correcta refrigeración del equipo.

6.2. Fijación del equipo en pared

Estos equipos disponen de un sistema de anclaje a la pared mediante pletina. A continuación se detallan los pasos para fijar el equipo correctamente. Se deberá tener en cuenta el peso del equipo.

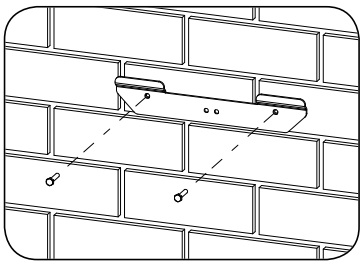
La pletina de amarre superior de los equipos soporta el peso. El punto inferior fija el inversor a la pared y evita vibraciones.

1. Marcar sobre la pared los puntos de amarre de la pletina.

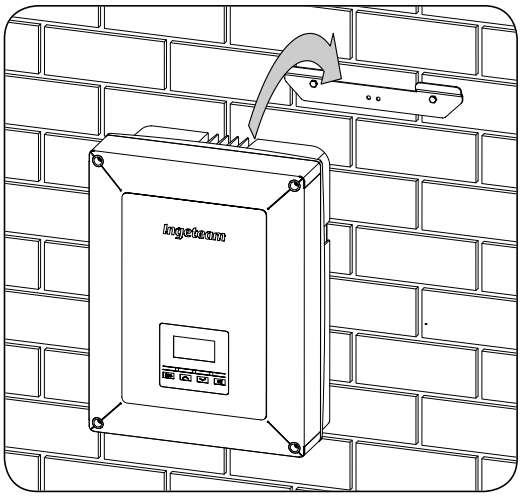


2. Realizar los taladros con una broca adecuada a la pared y a los elementos de sujeción que se utilizarán posteriormente para fijar la pletina.

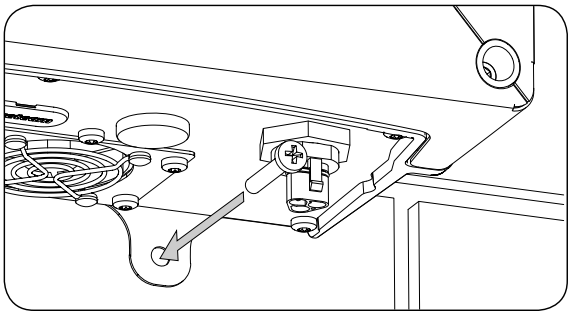
3. Fijar la pletina mediante elementos de sujeción apropiados para la pared sobre la que se instale. Los orificios de la pletina tienen un diámetro de 7,5 mm.



4. Colgar el equipo de la pletina encajando las pestañas de ésta en las aberturas destinadas a tal fin de la parte trasera del equipo.



5. Marcar el agujero de amarre inferior, desinstalar el equipo y taladrar el agujero en la pared. Volver a instalar el equipo y fijar el amarre inferior mediante el elemento de sujeción adecuado. Dicho orificio tiene un diámetro de 7,5 mm.



6. Verificar que el equipo ha quedado bien asegurado.

Una vez el equipo se ha instalado correctamente, se iniciará el proceso de conexión de éste.

Conectar las conexiones en el siguiente orden:

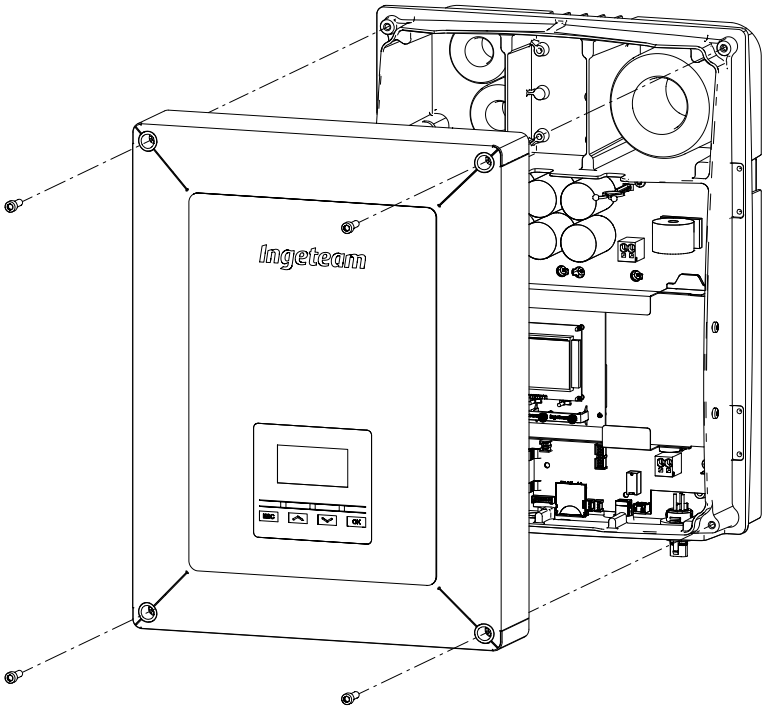
1. Conexión de accesorios (opcional).
2. Conexión de la puesta a tierra (opcional).
3. Conexión de AC.
4. Conexión de DC.

Es obligatorio seguir el orden descrito anteriormente. No alimentar hasta que se hayan realizado todas las conexiones y se haya cerrado el equipo.

6.3. Apertura y cierre de la envolvente

Para la instalación del equipo no es necesaria la apertura de la envolvente salvo que se desee modificar la puesta a tierra o instalar algún accesorio.

Para acceder al interior del equipo abrir la tapa de la envolvente retirando los cuatro tornillos frontales.

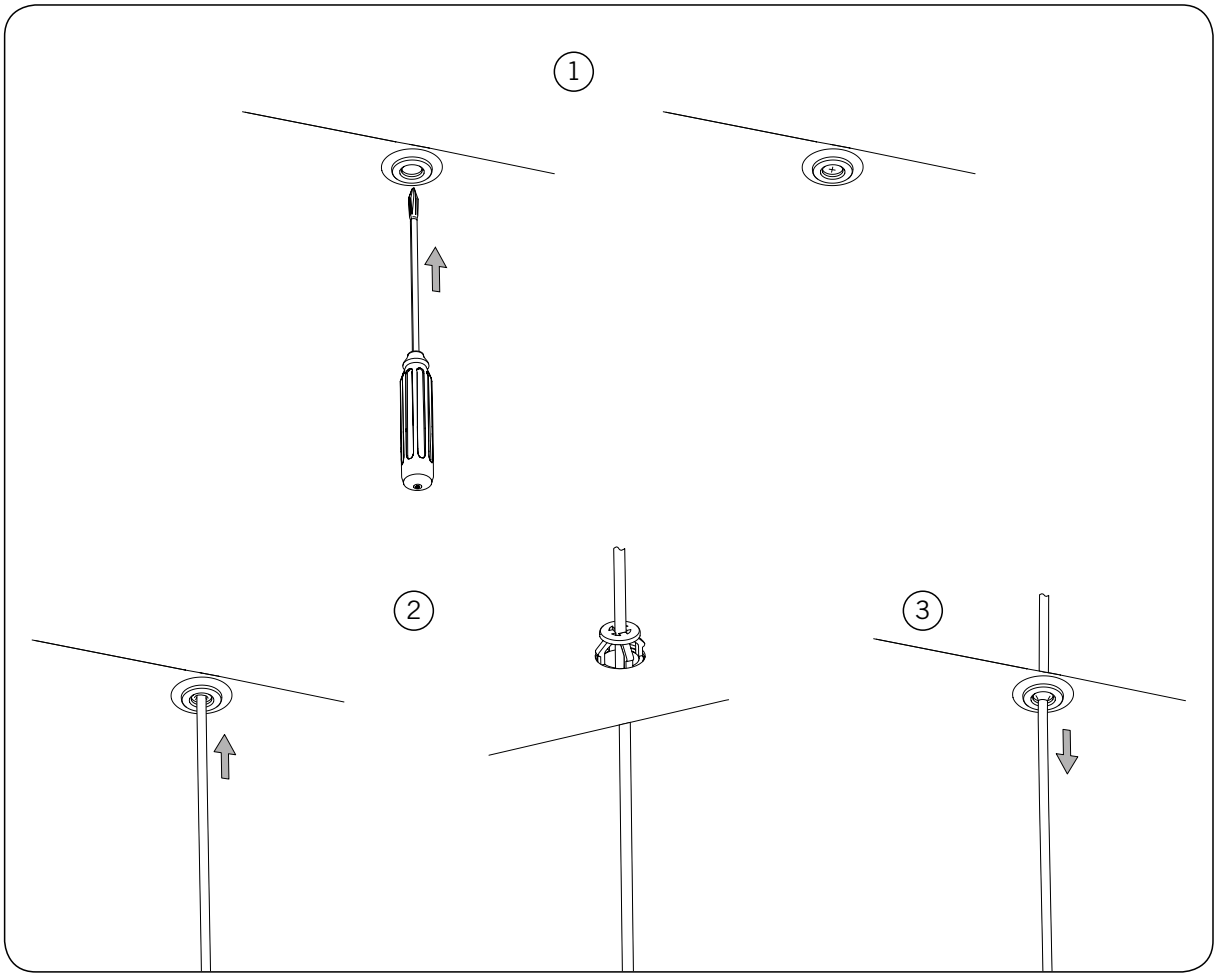


Tras realizar las diferentes conexiones explicadas en los siguientes apartados se deberá cerrar el equipo antes de proceder a la puesta en marcha. Para realizar el cierre de la envolvente se deberán atornillar los tornillos indicados anteriormente aplicando un par de 6 Nm.

Verificar el correcto cierre del equipo antes de iniciar la puesta en marcha.

7. Utilización de pasacables

Para introducir cableados en el equipo existen una serie de pasacables. Para su correcta utilización seguir las siguientes indicaciones:



1. Con la ayuda de un destornillador practicar un orificio en la membrana del pasacables.
2. Introducir el cableado a través del orificio practicado. Asegurar que el cable pasa correctamente a través de la estructura posterior del pasacables.
3. Tirar del cableado ligeramente hacia afuera hasta notar resistencia para que el cable quede correctamente fijado y la membrana cree estanqueidad.

En el apartado *"2.8. Descripción de accesos de cableado"* se indica el rango de diámetros de cable válidos para cada pasacables.

8. Conexión de accesorios

A lo largo de este capítulo se explica el proceso para conectar los accesorios opcionales en el equipo, así como el relé libre de potencial y la entrada digital.

Opcionalmente es posible instalar un sistema de comunicación con objeto de establecer conexión con el equipo para su monitorización y configuración de forma local o remota, dependiendo del tipo de comunicación elegida y de las necesidades de la instalación.

Estos equipos disponen de serie de comunicación local vía USB. Adicionalmente se pueden establecer conexiones mediante otras tecnologías opcionales:

- RS-485.
- Ethernet (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- Ethernet TCP (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- GSM/GPRS (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).
- Bluetooth.
- Bluetooth (incluida comunicación vía RS-485, de uso opcional).

Consultar el manual de accesorios de comunicación correspondiente para ampliar esta información.

Leer detenidamente antes de iniciar el proceso de conexión.

8.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de accesorios

Consultar el apartado *"Condiciones importantes de seguridad"* y las siguientes indicaciones antes de operar en el equipo.

Asegurar la ausencia de tensión en el equipo antes de iniciar la conexión.

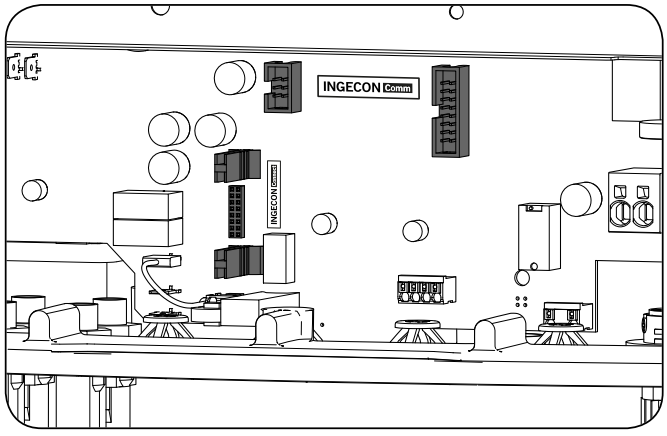
No alimentar el equipo hasta que se hayan completado con éxito el resto de conexiones y se haya cerrado el equipo.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños derivados de una conexión incorrecta.

Utilizar el Equipo de Protección Individual especificado en el apartado *"Equipo de Protección Individual (EPI)"*.

8.2. Accesorios opcionales

En función del tipo de accesorio a instalar se deberá usar el conector INGECON Connect o los marcados como INGECON Comm de la tarjeta de potencia del inversor.



En caso de que el accesorio se deba conectar en el conector INGECON Connect, se deberán instalar las dos guías verticales mostradas en la figura anterior en la tarjeta de electrónica, introduciendo la tarjeta del accesorio a través de éstas.

Tras conectar la tarjeta en el o los conectores que le correspondan, el cableado necesario para su correcta instalación se introducirá en el equipo a través de los prensaestopas dedicados a los accesorios de comunicación.

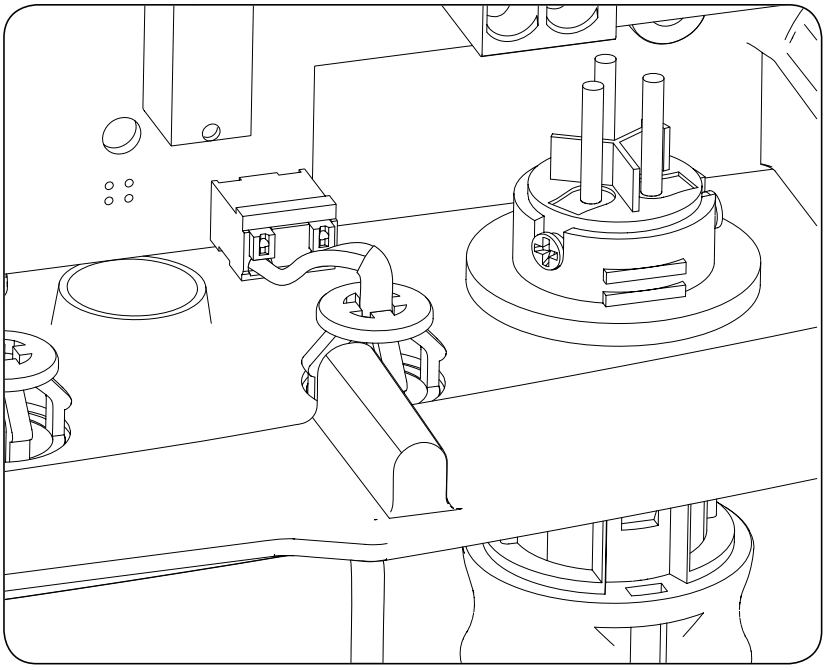
Para asegurar el grado de protección del equipo, el cableado a utilizar deberá tener un diámetro de entre 4 y 10 mm si se utiliza el pasacables de 16 mm o de 6 a 13 mm si el pasacables utilizado es el de 20 mm.

8.3. Conexión del relé auxiliar libre de potencial

Estos inversores están dotados de una salida libre de potencial la cual puede tener varias funcionalidades:

- Cierre del relé en caso de fallo de aislamiento (opción por defecto).
- Cierre del relé en caso de alarma de red, tensión o frecuencia fuera de rango.
- Cierre del relé en caso de cualquier alarma en el inversor.
- Cierre del relé al conectar el inversor a red.
- Cierre del relé si la potencia estimada del campo solar supera la potencia de la carga. Al seleccionar este modo, el usuario también tendrá que introducir otro parámetro de configuración, que es la potencia de la carga.

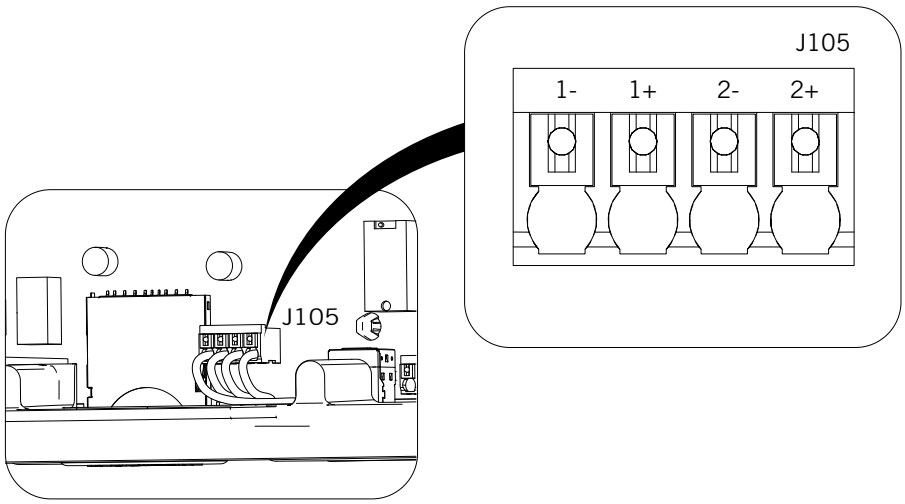
La sección de los cables empleados deberá estar comprendida entre 0,25 y 2,5 mm^2. La conexión de este dispositivo se realiza mediante una manguera de al menos dos polos.



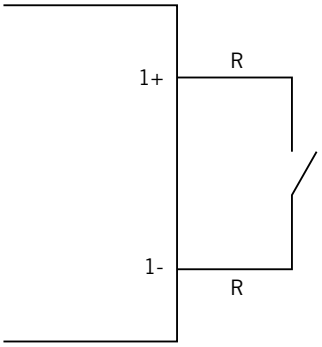
Para introducir el cable en el equipo se utilizará el pasacables dedicado. Conectar el cableado a la borna correspondiente. Al tratarse de un relé libre de potencial, no existe polaridad.

8.4. Conexión de la entrada digital

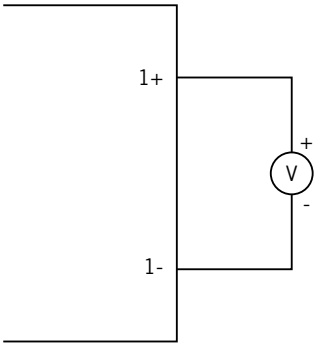
Estos inversores disponen de una entrada digital.



La entrada digital se puede utilizar con un contacto de libre potencial o con una fuente de tensión, ambos externos al equipo.



Contacto de libre potencial externo



Fuente de alimentación externa

La tabla de verdad para dicha entrada es la siguiente.

Conector		CPU
Contacto de libre potencial	**Nivel de tensión**	
Abierto	5 V ~ 24 V	“0”
Cerrado (R < 100 Ohm)	0 V	“1”
Cerrado (R > 100 Ohm)	1 V ~ 5 V	X

9. Conexión de la puesta a tierra

Estos equipos ofrecen la posibilidad de aterrar el polo positivo o negativo del campo fotovoltaico si así se desea.

A lo largo de este capítulo se explica el proceso para conectar el cableado para el aterramiento del equipo.

Leer detenidamente antes de iniciar el proceso de conexión.

9.1. Indicaciones de seguridad para la puesta a tierra

Consultar el apartado *"Condiciones importantes de seguridad"* y las siguientes indicaciones antes de operar en el equipo.

Asegurar la ausencia de tensión en el equipo antes de iniciar la conexión.

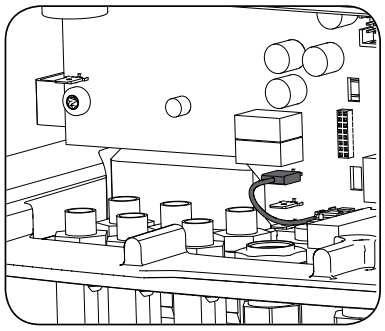
No alimentar el equipo hasta que se hayan completado con éxito el resto de conexiones y se haya cerrado el equipo.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños derivados de una conexión incorrecta.

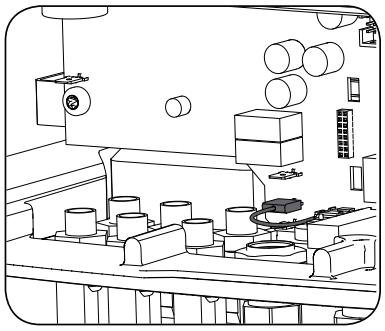
Utilizar el Equipo de Protección Individual especificado en el apartado *"Equipo de Protección Individual (EPI)"*.

9.2. Proceso de conexión de la puesta a tierra

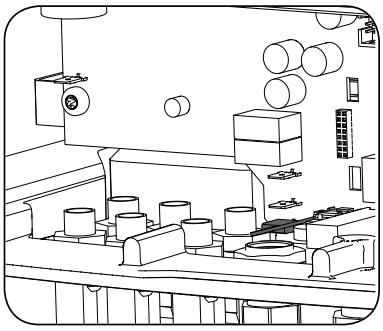
El equipo viene de fábrica sin aterrar. En caso de querer aterrar uno de los dos polos proceder como se indica en las siguientes figuras:



Sin puesta a tierra (J103, estado de fábrica)



Puesta a tierra del polo positivo (J8)



Puesta a tierra del polo negativo (J5)

Además de la conexión descrita se deberá configurar el equipo por display (ver apartado *"13.6.4. Ajustes"*).

10. Conexión de AC

A lo largo de este capítulo se explican los requerimientos y el proceso para conectar el cableado de AC en el equipo.

Leer detenidamente antes de iniciar el proceso de conexión.

10.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de AC

Consultar el apartado *"Condiciones importantes de seguridad"* y las siguientes indicaciones antes de operar en el equipo.

Asegurar la ausencia de tensión en el equipo antes de iniciar la conexión.

No alimentar el equipo hasta que se hayan completado con éxito el resto de conexiones y se haya cerrado el equipo.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños derivados de una conexión incorrecta.

Utilizar el Equipo de Protección Individual especificado en el apartado *"Equipo de Protección Individual (EPI)"*.

10.2. Requisitos del cableado para la conexión de AC

Las partes metálicas del inversor (masa del equipo) están conectadas eléctricamente al punto de tierra del conector rápido de conexión AC.

Para garantizar la seguridad de las personas, para el correcto funcionamiento del equipo y para cumplir la normativa aplicable, este punto ha de conectarse a la tierra de la instalación.

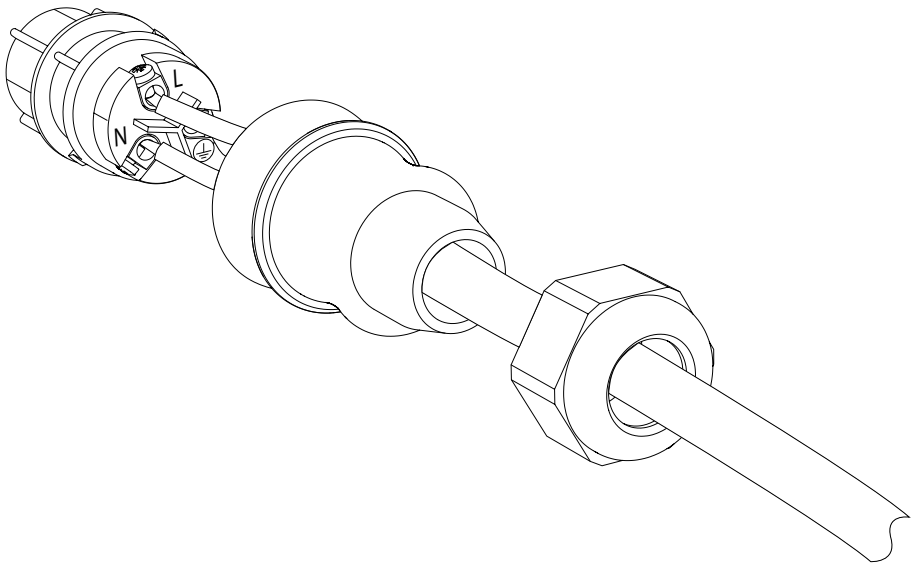
La conexión de los cables de neutro y fase de la red al inversor se realiza a través de un conector de tres bornas.

El diámetro máximo de la manguera de cables admisible por el conector es de 14 mm. El dimensionado del cableado de tierra será responsabilidad del instalador y deberá atender a los requerimientos normativos aplicables en la instalación, teniendo una sección mínima igual a la de fase y neutro.

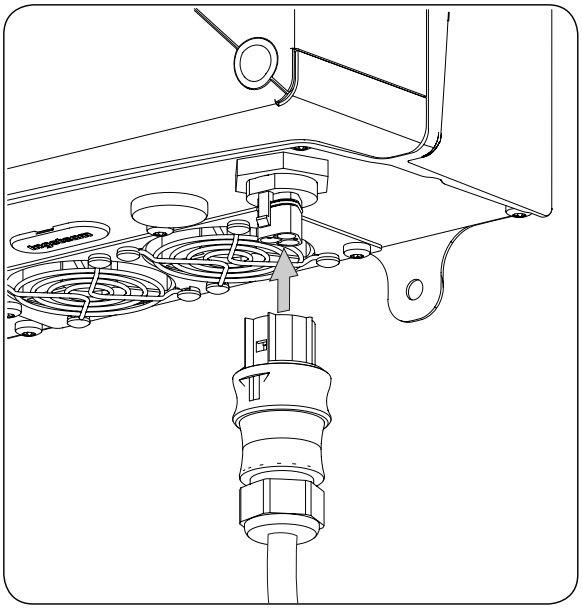
Si el inversor y el punto de conexión a red están separados por una distancia que requiera el uso de cables con sección mayor se recomienda emplear una caja de distribución externa, cercana al inversor, para realizar este cambio de sección.

10.3. Proceso de conexión de AC

1. Cablear el conector respetando las indicaciones inscritas en el mismo: línea (L), neutro (N) y tierra (símbolo de tierra).



2. Insertar el conector tal y como muestra la siguiente figura.



3. Asegurar la firmeza de la conexión comprobando que la pestaña de seguridad queda bien insertada. En caso de querer retirar el conector se deberá presionar dicha pestaña mediante una herramienta adecuada para liberarlo.

11. Conexión de DC

A lo largo de este capítulo se explican los requerimientos y el proceso para conectar el cableado de DC en el equipo.

Leer detenidamente antes de iniciar el proceso de conexión.

11.1. Indicaciones de seguridad para la conexión de DC

Consultar el apartado *"Condiciones importantes de seguridad"* y las siguientes indicaciones antes de operar en el equipo.

Asegurar la ausencia de tensión en el equipo antes de iniciar la conexión.

No alimentar el equipo hasta que se hayan completado con éxito el resto de conexiones y se haya cerrado el equipo.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños derivados de una conexión incorrecta.

Utilizar el Equipo de Protección Individual especificado en el apartado *"Equipo de Protección Individual (EPI)"*.

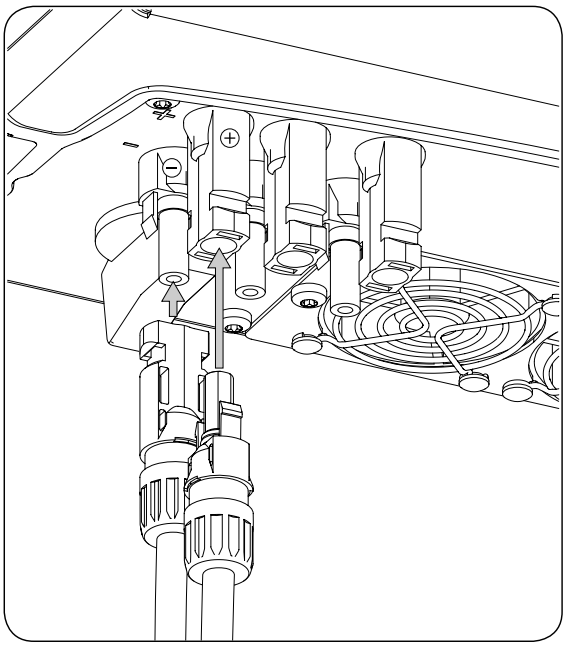
11.2. Requisitos del cableado para la conexión de DC

La sección del cableado para la conexión de DC se especifica en la siguiente tabla:

	1Play
Sección de cableado DC recomendada	4 mm^2

11.3. Proceso de conexión de DC

1. Retirar los tapones de los conectores.
2. Insertar los conectores respetando las polaridades indicadas en la placa de conexiones inferior del equipo.



3. Asegurar la firmeza de las conexiones. En caso de querer retirar los conectores aéreos se deberá emplear la herramienta específica para este fin.

12. Puesta en servicio

A lo largo de este capítulo se detalla el proceso a seguir para la puesta en servicio del equipo.

12.1. Revisión del equipo

Es necesario revisar el correcto estado de la instalación antes de la puesta en marcha.

Cada instalación es diferente según sus características, el país donde se encuentre u otras condiciones especiales que se le apliquen. En cualquier caso, antes de realizar la puesta en marcha, ha de asegurarse de que la instalación cumple la legislación y reglamentos que se le apliquen y que está finalizada, al menos la parte que se va a poner en marcha.

12.1.1. Inspección

Antes de la puesta en marcha de los inversores, se ha de realizar una revisión general de los equipos consistente principalmente en:

Revisar el cableado

- Comprobar que los cables están correctamente unidos a sus conectores.
- Comprobar que dichos cables están en buen estado, y que en su entorno no existen peligros que puedan deteriorarlos, como fuentes de calor intenso, objetos que puedan causar su corte u disposiciones que les sometan a riesgo de impactos o tirones.
- Comprobar las polaridades de los cables de DC y AC.

Revisar la fijación del equipo

Comprobar que el equipo está sólidamente fijado y no corre peligro de caer.

12.1.2. Cierre hermético del equipo

En las operaciones de instalación asegurarse de que las operaciones de conexión del equipo no han alterado el grado de estanqueidad del equipo.

Vigilar el ajuste correcto de los conectores y un buen cierre de los elementos pasacables.

Comprobar que se ha aplicado un par de 6 Nm a los tornillos de cierre de la envolvente.

12.2. Puesta en marcha

Una vez realizada una inspección visual general, revisión de cableado y revisión del correcto cierre, proceder a alimentar el equipo (DC y AC).

En la primera conexión del inversor aparecen una serie de pantallas en las que se deberá seleccionar, en este orden, idioma, país y normativa aplicable. Tras su configuración aparecerá una pantalla de confirmación con las opciones seleccionadas.

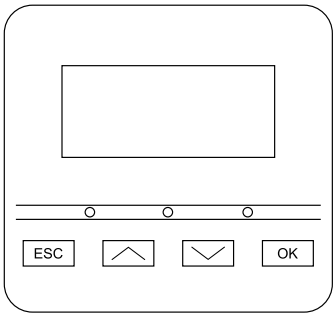
Tras esta primera configuración seleccionar *Menú principal > Inicio/Paro > Inicio*, activando así el funcionamiento del inversor.

13. Manejo del display

Estos equipos incorporan un conjunto de pantalla y teclado para la comunicación con el instalador o usuario.

Esta interfaz permite la visualización de los principales parámetros internos, y el ajuste del sistema completo durante la instalación.

Los parámetros, variables y comandos están organizados en forma de menús y submenús.



13.1. Teclado y LED

El teclado consta de cuatro teclas:

ESC	Sirve para abandonar la edición de un parámetro, para dejar un menú y regresar al nivel superior en la estructura, para no confirmar un cambio o no aceptar una propuesta.
^	Con esta tecla se puede subir en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o incrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.
v	Para bajar en el recorrido por la lista de parámetros o carpetas dentro del mismo nivel, o decrementar el valor de un parámetro editable en una unidad básica.
OK	Sirve para dar por válida la edición de un parámetro, para entrar dentro de un menú de nivel inferior en la estructura, para confirmar un cambio o aceptar una propuesta.

La carátula consta de tres LED, verde naranja y rojo:

LED verde

Apagado: el inversor se encuentra desconectado.

Encendido: inversor conectado a la red.

Un parpadeo: las condiciones no son válidas para inyectar a red (tensión Vdc baja u otra alarma).

Seis parpadeos: las condiciones de conexión son validas. El inversor se encuentra en proceso de conexión a la red.

LED naranja

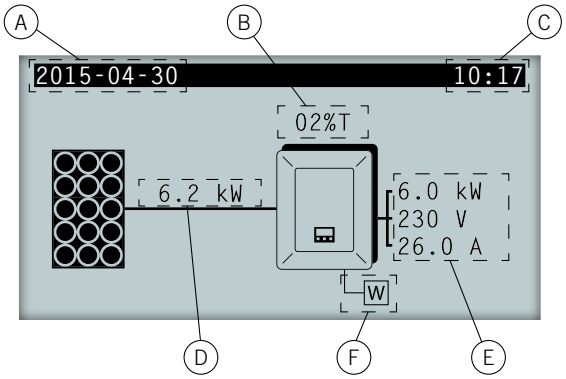
Consultar apartado *"18. Solución de problemas"*.

LED rojo

Consultar apartado *"18. Solución de problemas"*.

13.2. Display

En la pantalla principal se muestran distintos datos del inversor:



A. Fecha actual, AAAA-MM-DD.

B. Porcentaje de reducción de potencia y motivo de dicha reducción*.

C. Hora actual, hh:mm.

D. Tensión y potencia del campo fotovoltaico. Ambos datos se visualizan de forma alterna.

E. Potencia, tensión e intensidad inyectadas a la red pública.

F. Vatímetro de autoconsumo instantáneo. Este símbolo solamente se muestra en caso de tener configurado el inversor para trabajar en modo autoconsumo. Si aparece parpadeando se deberá a un fallo de comunicación con el watímetro.

Pulsando la tecla OK se accede al menú principal. Pulsando la tecla ∧ se visualiza la gráfica de potencia diaria. Pulsando ∨ se visualiza la gráfica de energías en los últimos 24 días.

* Los motivos de reducción de potencia son los siguientes:

T: Temperatura. El inversor está limitando la potencia debido a un sobrecalentamiento interno.

C: Comunicaciones. El inversor está limitando la potencia tras haber recibido una consigna de reducción por comunicaciones.

F: Frecuencia de red. El inversor está limitando la potencia debido a la variación de la frecuencia de red.

V: Voltaje de red. El inversor está limitando la potencia debido a la variación de la tensión de red.

Q: Prioridad de reactiva. El inversor está limitando la potencia debido a la inyección de potencia reactiva.

A: Configuración. El inversor está configurado para limitar su potencia.

R: Rampa de conexión inicial. El inversor está limitando la potencia tras una reconexión a red.

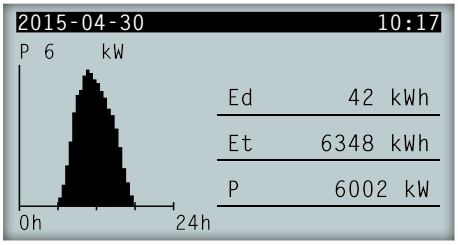
S: Modo autoconsumo. El inversor está limitando la potencia debido al funcionamiento del modo autoconsumo.

M: Modo reservado.

13.3. Organización de menús

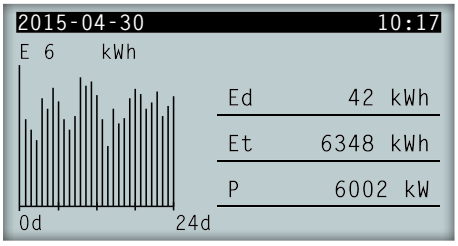
(1) Esta opción está disponible solamente si se ha seleccionado el modo *Autoconsumo*.
(2) Esta opción está disponible solamente si se ha seleccionado la normativa *CEI 0-21 SPI INTERNO*.
(3) Menú destinado al instalador y protegido por contraseña.

13.4. Gráfica potencia diaria



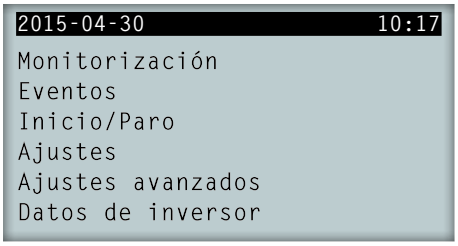
En esta pantalla se puede consultar la gráfica de potencia diaria. Asimismo aparecen listados los valores de la energía diaria (Ed), desde la primera conexión del día hasta la hora de consulta, la energía total (Et) y la potencia (P).

13.5. Gráfica energías últimos 24 días



En esta pantalla se puede consultar la gráfica de energía de los últimos 24 días. Asimismo aparecen listados los valores de la energía diaria (Ed), desde la primera conexión del día hasta la hora de consulta, la energía total (Et) y la potencia (P).

13.6. Menú principal



El menú principal está compuesto por los siguientes submenús:

Monitorización	Este menú consta de una serie de pantallas que muestran las principales variables monitorizadas. A modo de ejemplo la pantalla de la derecha muestra la primera de ellas.
Eventos	Muestra los principales eventos como alarmas, avisos y motivos de paro.
Inicio/Paro	Poner en marcha y parar manualmente el funcionamiento del inversor.
Ajustes	Modificar parámetros para adaptar al equipo a diferentes condiciones de funcionamiento.
Ajustes avanzados	Para realizar ajustes avanzados en el inversor. Su acceso está restringido mediante contraseña de instalador. No es accesible para el usuario.
Datos de inversor	Datos de interés referentes al inversor: número de serie, firmware cargado, etc.

Para acceder a los distintos menús y submenús resaltar la opción deseada sobre fondo negro mediante las teclas ∧ y ∨, y pulsar sobre la tecla OK.

13.6.1. Monitorización

Este menú consta de una serie de pantallas que muestran las principales variables monitorizadas. Para desplazarse entre las distintas pantallas se utilizarán las teclas ∧ y ∨.

A continuación se muestra la organización y la interpretación de las variables de este menú:

Pac Potencia AC del inversor, en watios.

Qac Potencia reactiva AC del inversor, en voltiamperios reactivos.

Sac Potencia aparente AC del inversor, en voltiamperios.

CosPhi Coseno de phi. Es el coseno del ángulo de desfase existente entre la tensión y la corriente generada por el inversor.

Vac Tensión AC del inversor, en voltios.

Iac Corriente AC a través del inversor, en amperios.

Fac Frecuencia generada por el inversor, en herzios.

Pdc Potencia DC del inversor, en watios.

Vdc Tensión DC del inversor, en voltios.

Idc Corriente DC, en amperios.

Riso Resistencia de aislamiento del campo solar, en kilohmios.

Total

Energía Energía total inyectada por el inversor en toda su vida útil.

Tiempo Tiempo total que el inversor ha estado inyectando a red.

Conexiones Número total de conexiones a red.

Parcial

Energía Energía parcial inyectada por el inversor.

Tiempo Tiempo parcial que el inversor ha estado conectado a red.

Conexiones Número parcial de conexiones a red.

Pac Potencia AC, en watios.

Pwatt Potencia inyectada a la red pública en modo autoconsumo, en watios.

Ratio Ratio de autoconsumo. Muestra el porcentaje del consumo de las cargas que está siendo alimentado por la potencia generada por el inversor.

13.6.2. Eventos

Dentro de este menú se muestran los eventos ocurridos en el inversor.

Alarmas

Las alarmas indican eventos actuales en el inversor que conllevan la parada del mismo. En el apartado *"18.1. Alarmas. Indicaciones de los LED"* se puede consultar el listado de alarmas y su solución.

Avisos

Los avisos son eventos que no conllevan la parada del inversor pero sí necesitan de una acción de mantenimiento. En el apartado *"Avisos"* se puede consultar el listado de avisos y su solución.

Motivos de paro

Histórico en el que vienen reflejadas las alarmas que han producido el paro del inversor, indicando la fecha y hora de la parada.

Borrar motivos de paro

Mediante esta opción se resetea el histórico de *Motivos de paro*.

13.6.3. Inicio/Paro

Por medio de esta opción se puede poner en marcha y parar el funcionamiento del inversor manualmente.

13.6.4. Ajustes

En este menú se podrán realizar los siguientes ajustes:

Fecha y hora	Para modificar la fecha y hora del inversor.
Idiomas	Selección del idioma de los textos del display del inversor.
Modbus ID	Asignación de un número que identifique al inversor. En instalaciones fotovoltaicas en las que exista más de un inversor cada uno deberá tener asignado un número diferente. Ingeteam recomienda utilizar numeración correlativa.
Borrado parcial	Borra los contadores parciales.
Aterramiento	Desde este menú se configura la puesta a tierra del campo fotovoltaico. Además de esta configuración se deberán realizar las conexiones indicadas en el apartado *"9. Conexión de la puesta a tierra"*.
Contraste	Para ajustar el contraste de la pantalla del inversor.
Ajustes de strings	No aplica.
Ajustes de potencia	Reducir la potencia del equipo.
Test ventilador	Accediendo a esta opción es posible realizar un test para comprobar el correcto funcionamiento de los ventiladores del inversor.
Red diesel	Destinado a las instalaciones de hibridación en las que la red esté generada por un generador diesel. Desde este menú es posible seleccionar si la gestión del inversor se realiza o no mediante el INGECON EMS Manager.
Reset de fábrica	Devuelve el inversor al estado de fábrica.
Cierre relé auxiliar	Selección del motivo por el que el relé auxiliar se cierra. Los motivos seleccionables son: fallo de aislamiento, valores de Vac y Fac fuera de límites, conectado a red o carga externa.
Autotest	Este menú sólo está disponible cuando la normativa seleccionada es la *CEI 0-21 SPI INTERNO*. El autotest permite realizar un chequeo de los límites de tensión y frecuencia de red de forma automática, acercando estos límites hacia el valor real de la medida y asegurando que el equipo desconecta en el tiempo marcado cuando la medida no cumple el límite.
Comando locale	Este menú sólo está disponible únicamente para algunas normativas, como la *CEI 0-21 SPI INTERNO*. Desde este menú se modificará el límite inferior y superior de frecuencia. Dichos límites deberán guardar correspondencia con la normativa seleccionada.

13.6.5. Autotest

El autotest permite chequear los límites de tensión y frecuencia de red de forma automática, comprobando que el equipo desconecta correctamente en el tiempo marcado por normativa. Este menú está disponible únicamente para algunas normativas, como la *CEI 0-21 SPI INTERNO*.

Durante el autotest se comprueba el tiempo de desconexión de las siguientes protecciones:

Fmax (81>.S1)	Límite superior más bajo de la protección de frecuencia.
Fmin (81<.S1)	Límite inferior más alto de la protección de frecuencia.
Fmax (81>.S2)	Límite superior más alto de la protección de frecuencia.
Fmin (81<.S2)	Límite inferior más bajo de la protección de frecuencia.
Vmax (59.S1)	Límite superior más bajo de la protección de tensión.
Vmax (59.S2)	Límite superior más alto de la protección de tensión.
Vmin (27.S2)	Límite inferior de la protección de tensión.

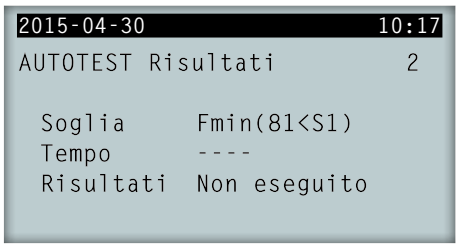
Existen tres estados diferentes:

Non eseguito	No existe un autotest en curso ni se ha realizado ninguno durante el tiempo en el que el inversor ha permanecido encendido.
Riconnessione	Estado de espera de reconexión para realizar la siguiente medición tras una comprobación de Fmax, Fmin, Vmax o Vmin.
Completato	Se ha realizado un autotest completo durante el tiempo en el que el inversor ha permanecido encendido.

Para iniciar el autotest se deberá pulsar OK sobre *Avviare Autotest*. Accediendo a *Risultati* se puede consultar el resultado de las diferentes pruebas, observando si el resultado es correcto o incorrecto. Es posible parar un autotest en curso pulsando OK sobre *Eseguire Autotest*.

A continuación se pueden ver las pantallas de resultados de una prueba del autotest en el caso de que la prueba se haya realizado y un segundo caso en el que la prueba no se haya realizado:

Prueba del autotest realizada, resultado correcto



Prueba del autotest no realizada, sin resultado

13.6.6. Ajustes avanzados

Los ajustes incluidos dentro de este menú sólo podrán ser realizados por un instalador cualificado.

Ingeteam no se hace responsable del mal uso de la contraseña de instalador ni de las consecuencias de una incorrecta configuración del equipo por parte del usuario y/o instalador.

Para poder modificar los parámetros de este menú se solicitará la contraseña de instalador.

La contraseña de instalador es 3725.

Dentro de este menú se podrá cambiar la contraseña, ajustar los valores de tensión y frecuencia o modificar el país y la normativa aplicables al inversor.

13.6.7. Datos de inversor

En este menú se pueden consultar diversos datos referentes al inversor.

14. Actualización de firmware

Consultar el manual de carga de firmware donde se detalla el proceso de actualización.

Para descargar el manual acceder a la web de Ingeteam (www.ingeteam.com) y en la sección del modelo de inversor entrar a la zona de descargas. Aquí se aloja un archivo comprimido con el manual y la versión de firmware más actualizada.

15. Comunicación vía USB

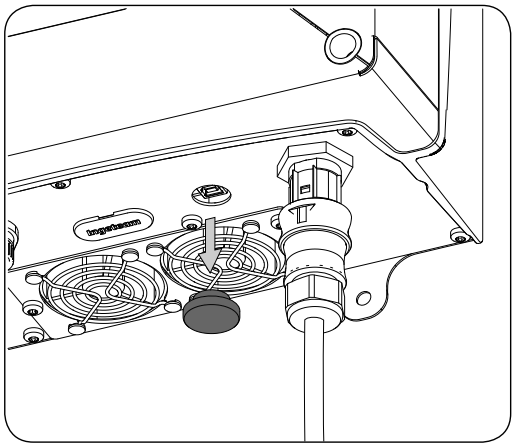
Estos equipos pueden comunicarse localmente con un PC vía USB mediante el software de gestión de plantas INGECON SUN Manager, disponible en la web de Ingeteam (www.ingeteam.com).

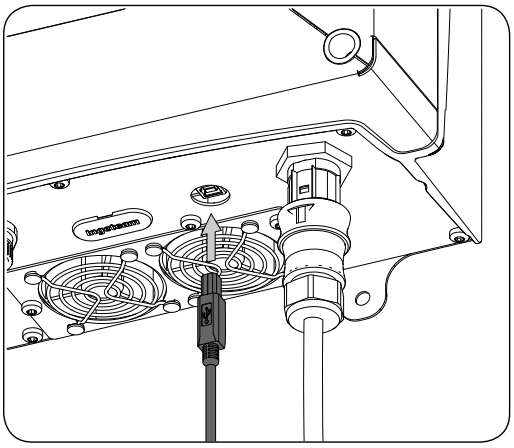
Consultar el manual del INGECON SUN Manager para ampliar esta información.

La longitud máxima del cable USB utilizado para realizar la conexión no debe ser superior a 3 metros.

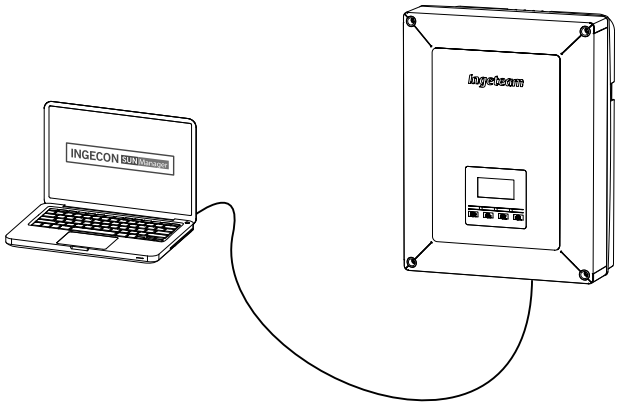
15.1. Proceso de conexión

1. Retirar la tapa protectora del conector USB tipo B. Conectar el cable al inversor (cable no suministrado por Ingeteam).





2. Conectar el cable a un puerto USB del PC.



3. El PC reconocerá el dispositivo y procederá a instalar el driver del mismo. En caso de ser necesaria una instalación manual del driver éste se podrá descargar desde el siguiente link: *http://www.ftdichip.com/Support/Documents/InstallGuides.htm*.
4. Una vez finalizado el proceso de instalación, abrir el administrador de dispositivos desde el panel de control.
5. En el elemento Puertos (COM & LPT) se visualizará un nuevo puerto COMx asociado al inversor. Será determinado como USB Serial Port o FTDI USB Serial Port (dependerá de la versión del driver instalada).
6. Ejecutar el software INGECON SUN Manager indicando el número de puerto indicado en el paso anterior.

Con el fin de mantener el grado de protección del equipo tras realizar esta tarea siempre se deberá volver a instalar la tapa protectora retirada del conector USB.

Mientras el inversor permanezca conectado mediante USB el grado de protección del equipo será inferior al especificado a lo largo de este documento.

16. Desconexión del equipo

A lo largo de este apartado se detalla el procedimiento para desconectar el equipo. En caso de querer operar en el interior del equipo es obligatorio seguir estas instrucciones en el mismo orden en el que aquí aparecen para quitar tensión.

16.1. Proceso de desconexión del equipo

1. Pasar a modo paro desde el display del inversor.
2. Quitar tensión desde un medio de desconexión externo al equipo.
3. Esperar 5 minutos a que se descarguen las capacitancias internas existentes, a que se enfríen los elementos internos susceptibles de producir quemaduras y a que se detenga el movimiento residual de las aspas de los ventiladores.
4. Comprobar ausencia de tensión en las entradas DC y AC.
5. Señalizar zona de corte (Vac y Vdc) con cartel de "*Atención prohibido maniobrar ...*". En caso de ser necesario delimitar la zona de trabajo.

17. Mantenimiento preventivo

Las labores de mantenimiento preventivo que se recomiendan serán realizadas con periodicidad mínima anual, salvo aquellas en que se indique lo contrario.

17.1. Condiciones de seguridad

El conjunto de condiciones que se detallan a continuación deben considerarse como mínimas.

Antes de abrir el equipo habrá que quitar tensión (ver apartado *"16. Desconexión del equipo"*).

La apertura de la envolvente no implica en ningún caso la ausencia de tensión en el equipo, por lo que el acceso a éste solamente puede ser realizado por personal cualificado y siguiendo las condiciones de seguridad establecidas en este documento.

Ingeteam no se responsabiliza de los daños que pudieran causarse por una utilización inadecuada de los equipos. Toda intervención que se realice sobre cualquiera de estos equipos que suponga un cambio en las disposiciones eléctricas respecto a las originales deberán ser previamente propuestas a Ingeteam. Éstas deberán ser estudiadas y aprobadas por Ingeteam.

Todas las comprobaciones de mantenimiento que aquí se recogen deberán hacerse con el conjunto de la máquina parada, en condiciones seguras de manipulación, incluyendo las especificadas por el cliente para este tipo de operaciones.

Para realizar las labores de mantenimiento en el equipo se han de utilizar el Equipo de Protección Individual especificado en el apartado *"Equipo de Protección Individual (EPI)"* en este documento.

Una vez terminada la tarea de mantenimiento colocar nuevamente la tapa frontal y fijarla con los tornillos correspondientes.

17.2. Estado de la envolvente

Es necesaria una comprobación visual del estado de la envolvente verificando el estado de los cierres y tapa, así como el anclaje de los equipos a sus amarres por la pared. Asimismo, se debe comprobar el buen estado de la envolvente y la no presencia de golpes o rayas que pudieran degradar la envolvente o hacerle perder su índice de protección. En el caso de que se apreciaran este tipo de defectos, se deberán reparar o sustituir aquellas partes afectadas.

Comprobar la ausencia de humedad en el interior de la envolvente. En caso de humedad, es imprescindible proceder a su secado antes de realizar conexiones eléctricas.

Revisar el correcto amarre de los componentes de la envolvente a sus correspondientes anclajes.

Comprobar el correcto estado de la junta estanca de la puerta del equipo.

17.3. Estado de los cables y terminales

- Comprobar el correcto guiado de los cables de forma que estos no estén en contacto con partes activas.
- Revisar deficiencias en los aislamientos y puntos calientes, verificando el color del aislamiento y terminales.
- Comprobar que las conexiones están bien ajustadas.

17.4. Sistema de refrigeración

- Comprobar el estado de los ventiladores de extracción de aire, proceder a su limpieza y cambio si fuera necesario.
- Limpiar las aletas del radiador y las rejillas de refrigeración.

17.5. Entorno

Comprobar las propiedades del entorno de modo que no se amplifique o transmita el zumbido.

18. Solución de problemas

En este apartado se detallan los problemas que pudieran darse en la instalación y funcionamiento del inversor.

La solución de problemas del inversor debe ser realizada por personal cualificado atendiendo a las condiciones generales de seguridad dadas en este manual.

18.1. Alarmas. Indicaciones de los LED

Alarma	Iluminación LED*	Descripción	Solución
Sobretensión Vdc1	Naranja, 6	Sobretensión en la entrada DC número 1	Comprobar las conexiones del campo solar y que la configuración serie-paralelo de los paneles es correcta, y no se supera la tensión máxima del inversor.
Sobretensión Vdc2	Naranja, 6	Sobretensión en la entrada DC número 2	
Sobrecorriente Idc1	Rojo, 1	Sobrecorriente en la entrada DC número 1	Comprobar la instalación en la parte de DC. Si el fallo es repetitivo contactar con el SAT.
Sobrecorriente Idc2	Rojo, 1	Sobrecorriente en la entrada DC número 2	
Sobretensión Vbus	Rojo, 2	Sobretensión en el bus	Comprobar las conexiones del campo solar y que la configuración serie-paralelo de los paneles es correcta, y no se supera la tensión máxima del inversor.
Sobretens. Inst. Vac	Naranja, 2	Sobretensión instantánea en la salida AC	Comprobar las conexiones del lado de AC. Comprobar que la tensión de la red eléctrica está dentro de límites.
Vac fuera de rango	Naranja, 2	Tensión de salida AC fuera del rango definido	
Sobrecor. Inst. Iac	Rojo, 1	Sobrecorriente instantánea en la salida AC	Comprobar la instalación en la parte de AC. Si el fallo es repetitivo contactar con el SAT.
Iac fuera de rango	Rojo, 1	Intensidad de salida AC fuera del rango definido	
Fac fuera de rango	Naranja, 3	Frecuencia de red AC fuera del rango definido	Comprobar las conexiones del lado de AC. Comprobar que la frecuencia de la red eléctrica está dentro de límites.
Fallo pwm DC/DC	Rojo, 3	Fallo de firmware en la fase DC/DC	Comprobar la instalación en la parte de DC y AC. Si el fallo es repetitivo contactar con el SAT.
Fallo pwm DC/AC	Rojo, 3	Fallo de firmware en la fase de conversión DC/AC	
Fallo hw DC/DC	Rojo, 3	Fallo de hardware en la fase DC/DC	
Fallo hw DC/AC	Rojo, 3	Fallo de hardware en la fase de conversión DC/AC	
Alarma temperatura	Naranja, 4	Temperatura fuera del rango operativo	Puede ser normal si la temperatura ambiente supera la máxima del equipo. Comprobar el funcionamiento de los ventiladores. Proteger el inversor de la exposición directa de la luz solar. Refrigerar el lugar en que esté instalado el inversor.
Error fatal	No aplica	No aplica	No aplica
Paro manual	Naranja, fijo	El inversor se ha parado manualmente	Poner en funcionamiento el inversor a través del display.
Error de hardware	Rojo, 1	El inversor presenta un error de hardware	Desconectar el inversor de DC y AC. Esperar hasta que los LED se apaguen y volver a conectar. Si el problema persiste contactar con el SAT.
Corr. diferencial	Naranja, 5	Corriente diferencial fuera de rango	Comprobar que no existe un fallo de aislamiento en el campo solar. Comprobar que la capacidad parásita del campo solar no supera el máximo permitido.
Actualización de FW	Naranja, fijo	Paro del inversor por carga de firmware	Parada normal debido a la actualización del firmware del inversor.

Alarma	Iluminación LED*	Descripción	Solución
Consumo de red	Naranja, 1	Potencia consumida de la red fuera del rango permitido	Puede deberse a un nivel de irradiancia bajo. En caso contrario, revisar el campo solar.
Baja pot. PV cnx.	Naranja, 1	La potencia generada en el campo fotovoltaico es insuficiente para conectar con la red AC	
Fallo alim. eléc.	No aplica	No aplica	No aplica
Inyección Idc en red	No aplica	No aplica	No aplica
Cambio config.	Rojo, 1	Cambio de configuración del inversor	Parada normal debido a un cambio en la configuración del inversor.
Alarma aislamiento	Naranja, 5	Resistencia de aislamiento fuera de límites	Comprobar por display que la puesta a tierra del campo fotovoltaico está configurada correctamente. Buscar un fallo de aislamiento en el campo solar. Si uno de los polos está aterrado, comprobar el fusible de aterramiento.
Alarma satur. Iac	Naranja, 5	Saturación de corriente AC	Comprobar la instalación en la parte de AC. Si el fallo es repetitivo contactar con el SAT.
Baja Vdc	Naranja, 1	Tensión DC baja	Puede deberse a un nivel de irradiancia bajo. En caso contrario, revisar el campo solar.
Bloqueo por quemado	No aplica	No aplica	No aplica
Detección de arco eléctrico	Naranja, 8	Detección de arco eléctrico en la entrada DC	No aplica

* Se indica el número de parpadeos.

Avisos

Alarma	Iluminación LED*	Descripción	Solución
Ventilador bloqueado	Naranja, 7	El ventilador podría estar bloqueado	Revisar el estado del ventilador y comprobar la no existencia de elementos que impidan su correcto funcionamiento
Alta temperatura	Naranja, 7	Regulación de potencia por temperatura superior a la temperatura de funcionamiento	Comprobar que la temperatura ambiente no supera la temperatura máxima especificada y que el inversor no está soportando la irradiancia directa del sol. Comprobar también el estado de los ventiladores.
Baja temperatura	Naranja, 7	Temperatura inferior a la temperatura de funcionamiento	Comprobar que la temperatura ambiente no es inferior a la mínima especificada.
Alta Vdc	No aplica	No aplica	No aplica
Comun. caja string	No aplica	No aplica	No aplica
Comun. autoconsum.	Naranja, 7	Fallo de comunicación con los dispositivos de autoconsumo (vatímetro o INGECON EMS Manager)	Comprobar la conexión de los distintos elementos. Si el error persiste contactar con el SAT.
Error en descargadores	No aplica	No aplica	No aplica

* Se indica el número de parpadeos.

19. Tratamiento de residuos

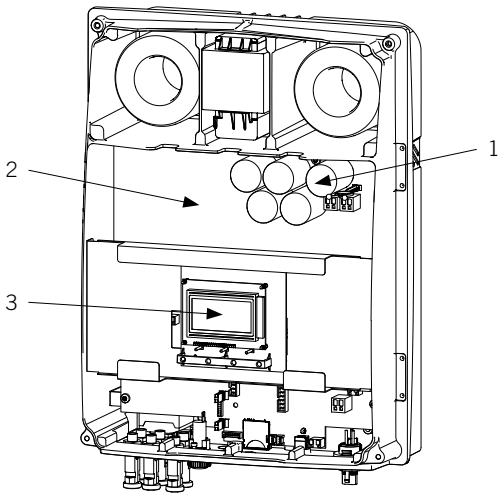
Estos equipos utilizan componentes nocivos para el medio ambiente (tarjetas electrónicas, baterías o pilas, etc.).

Concluida la vida útil del equipo, el residuo debe ser puesto en manos de un gestor autorizado de residuos peligrosos para su correcto procesado.

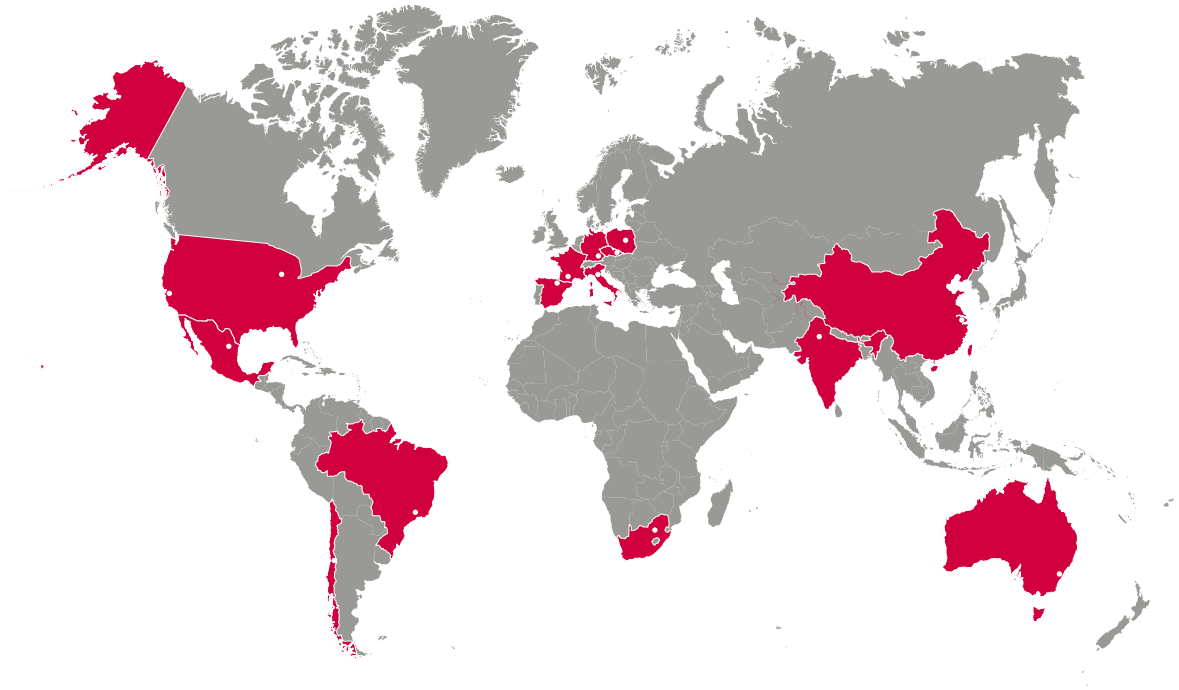
Ingeteam siguiendo una política respetuosa con el medio ambiente, a través de este apartado, informa al gestor autorizado respecto a la localización de los componentes a descontaminar.

Los elementos presentes en el interior del equipo y que han de ser tratados específicamente son:

1. Condensadores Electrolíticos o que contengan PCB.
2. Tarjetas de circuitos impresos.
3. Pantallas de cristal líquido.



Anmerkungen - Notes - Notas - Remarques - Note - Notas



Europe

Ingeteam Power Technology, S.A.
Energy
Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 SARRIGUREN (Navarra) - Spain
Tel: +34 948 28 80 00
Fax: +34 948 28 80 01
email: solar.energy@ingeteam.com

Ingeteam GmbH
Herzog-Heinrich-Str. 10
80336 MÜNCHEN - Germany
Tel: +49 89 99 65 38 0
Fax: +49 89 99 65 38 99
email: solar.de@ingeteam.com

Ingeteam SAS
Le Naurouze B - 140 Rue Carmin
31676 Toulouse Labège cedex - France
Tel: +33 (0)5 61 25 00 00
Fax: +33 (0)5 61 25 00 11
email: solar.energie@ingeteam.com

Ingeteam S.r.l.
Via Emilia Ponente, 232
48014 CASTEL BOLOGNESE (RA) - Italy
Tel: +39 0546 651 490
Fax: +39 054 665 5391
email: italia.energy@ingeteam.com

Ingeteam, a.s.
Technologická 371/1
70800 OSTRAVA - PUSTKOVEC
Czech Republic
Tel: +420 59 732 6800
Fax: +420 59 732 6899
email: czech@ingeteam.com

Ingeteam Sp. z o.o.
Ul. Koszykowa 60/62 m 39
00-673 Warszawa - Poland
Tel: +48 22 821 9930
Fax: +48 22 821 9931
email: polska@ingeteam.com

America

Ingeteam INC.
5201 Great American Parkway, Suite 320
SANTA CLARA, CA 95054 - USA
Tel: +1 (415) 450 1869
+1 (415) 450 1870
Fax: +1 (408) 824 1327
email: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam INC.
3550 W. Canal St.
Milwaukee, WI 53208 - USA
Tel: +1 (414) 934 4100
Fax: +1 (414) 342 0736
email: solar.us@ingeteam.com

Ingeteam, S.A. de C.V.
Ave. Revolución, nº 643, Local 9
Colonia Jardín Español - MONTERREY
64820 - NUEVO LEÓN - México
Tel: +52 81 8311 4858
Fax: +52 81 8311 4859
email: northamerica@ingeteam.com

Ingeteam Ltda.
Estrada Duílio Beltramini, 6975
Chácara Sao Bento
13278-074 VALINHOS SP - Brazil
Tel: +55 19 3037 3773
Fax: +55 19 3037 3774
email: brazil@ingeteam.com

Ingeteam SpA
Bandera , 883 Piso 211
8340743 Santiago de Chile - Chile
Tel: +56 2 738 01 44
email: chile@ingeteam.com

Africa

Ingeteam Pty Ltd.
Unit 2 Alphen Square South
16th Road, Randjiespark,
Midrand 1682 - South Africa
Tel: +2711 314 3190
Fax: +2711 314 2420
email: kobie.dupper@ingeteam.com

Asia

Ingeteam Shanghai, Co. Ltd.
Shanghai Trade Square, 1105
188 Si Ping Road
200086 SHANGHAI - P.R. China
Tel: +86 21 65 07 76 36
Fax: +86 21 65 07 76 38
email: shanghai@ingeteam.com

Ingeteam Power Technology India Pvt. Ltd.
2nd floor, 431
Udyog Vihar, Phase III
122016 Gurgaon (Haryana) - India
Tel: +91 124 420 6491-5
Fax: +91 124 420 6493
email: india@ingeteam.com

Australia

Ingeteam Australia Pty Ltd.
Suite 112, Level 1, Mike Codd Building 232
Innovation Campus, Squires Way
NORTH WOLLONGONG, NSW 2500 - Australia
email: australia@ingeteam.com

ABF2011IQC01_B
04/2015

Ingeteam

Ingeteam Power Technology, S.A.
www.ingeteam.com